Mircea Nedea

Nița Nedea

PROBLEMATIZAREA ÎN EVALUAREA GENETICII



Pentru: • Profesori • Studenți • Evaluări curente • Bacalaureat • Olimpiade scolare • Admiterea în învățământul superior •

Mircea Nedea

Niţa Nedea

PROBLEMATIZAREA ÎN EVALUAREA GENETICII

Editura *Universitas XXI*
Iaşi
Telefon: 0744/568064
e-mail: universitasxxi@yahoo.com

Editor: Constantin Dram
Tehnoredactare computerizată: Mariana Iliescu
Corectura autorilor
Coperta: Andrei Nedea

Tiparit la: Print Color
Iaşi, Cuza voda nr. 17
Tel. 0232 - 262300 / 210349
Tel. 0332 – 407840 / 407841 / 407866
E-mail: print.color@iasi.rdsmail.ro

ISBN: 973-7889-15-0

Mircea Nedea

Nița Nedea

PROBLEMATIZAREA ÎN EVALUAREA GENETICII

Universitas XXI
Iași – 2005

NEDEA MIRCEA – este profesor de biologie, gr. I, la Colegiul Naţional "C. Negruzzi" - Iaşi, membru în Comisia Naţională de Biologie. A colaborat la realizarea a numeroase lucrări ştiinţifice de specialitate (publicate în perioada 1987-1992) şi a cinci invenţii, dintre care patru au fost brevetate. A participat la realizarea reformei în învăţământul biologic preuniversitar şi pentru activitatea depusă a fost distins la 01.12.2000 cu Ordinul Naţional "Pentru Merit" în gradul de Cavaler.

NEDEA NIŢA - este profesor de biologie, gr. I, la Liceul "Mihai Eminescu"- Iaşi, fost inspector de biologie la I.S.J.- Iaşi. A colaborat la elaborarea a numeroase lucrări de specialitate şi pedagogie.

Cărţi publicate:

Nedea Mircea, Nedea Niţa – *Anatomia şi fiziologia omului. Scheme didactice pentru bacalaureat şi admitere.*, Ed. Polirom, Iaşi, 1999.

Nedea Mircea, Nedea Niţa – *Evaluare biologie clasa a XI-a, metode alternative aplicate manualelor alternative*, Ed. Universitas XXI, Iaşi, 2004.

Nedea Mircea, Nedea Niţa – *Probleme de genetică propuse şi rezolvate*, Ed. Universitas XXI, Iaşi, 2004.

PROBLEMATIZAREA - aspecte teoretice

MOTIVAȚIE

Reforma învățământului actual, pornind de la caracteristicile şi necesitățile socio-culturale prezente şi viitoare, preconizează cu insistență trecerea de la învățământul informativ la cel formativ.

Direcțiile reformei sunt orientate către următoarele alternative strategice:

– **realizarea** unei reforme de evoluție pentru racordarea-reactualizarea învățământului după o perioadă de închidere-izolare.

– **continuarea** reformei de evoluție, intercalate periodic cu măsuri de restructurare.

– integrarea **reformei** de evoluție cu reforma de restructurare, modernizare şi rezolvarea problemelor imediate de ordin material (completarea resurselor şi echipamentelor şcolare), de concepție (modificarea curriculum-ului şcolar, schimbarea metodologiei didactice cu accent pe folosirea metodelor activ-participative şi organizarea activității şcolare prin muncă independentă sau în grup în timpul lecțiilor etc.) şi achiziționarea de noi competențe. (10 – p 17-24)

Logica acestor transformări se bazează pe:

– creşterea în termen exponențial a sferei cunoştințelor ştiințifice şi scurtarea timpului dintre o descoperire ştiințifică şi aplicarea ei.

– astăzi există numeroase mijloace tehnice perfecționate de a depozita informația şi de a o obține repede şi eficace la un moment dat.

– societatea are nevoie de oameni creativi, capabili de a-şi aduce aportul la dezvoltarea şi manevrarea acestor noi tehnologii. Elevul nu trebuie pregătit pentru stocarea unor informații, care pot deveni perisabile la un moment dat, ci pentru formarea unui

stil de muncă activ, eficient în vederea realizării unei educații permanente care le vor asigura o adaptare ușoară și eficientă la noi profesii, la noi condiții de muncă și viață, îi vor ajuta să se orienteze într-un câmp de probleme mereu noi.

Școala are obligația în prezent să nu mai trateze elevul ca pe un receptor pasiv al cunoștințelor gata sistematizate, transmise prin metode expozitive, ci să-l determine pe elev să devină participant activ la propria lui formare și dezvoltare, să-l stimuleze să gândească și să lucreze prin eforturi personale.

Obligațiile învățământului actual impun, pe lângă formarea și dezvoltarea gândirii creatoare, a imaginației, a intuiției, a capacității de a sesiza esențialul dintr-un text, de a-l sistematiza și rezuma, de a concepe și întocmi scheme, desene etc., și ușurința de a folosi izvoare suplimentare, de a studia sistematic un material dat etc.

Este absolut necesar ca elevii să fie învățați și stimulați pentru formularea și punerea de întrebări, pentru asumarea deciziilor personale, capacitatea de a avea și comunica opinii proprii etc. (28 – p. 18-25)

În această direcție a restructurării metodelor tradiționale și a introducerii noii metodologii este concepută lucrarea de față care pune la dispoziția profesorilor și elevilor o modalitate concretă de aplicare a problematizării și a problemelor de genetică în vederea educării elevilor în direcțiile stabilite de învățământul actual și de necesitățile sociale viitoare.

EXPLICAREA CONCEPTULUI DE PROBLEMATIZARE

Problematizarea în literatura de specialitate este considerată:
– o filosofie a educației (33 – p. 10)
– o teorie a învățării (31 – p. 152)
– o modalitate sistematică și specifică de lucru în învățământ (29– p. 63)
– un procedeu-tehnică sau o variantă a conversației euristice (40 – p. 212)
– o altă modalitate mai complexă de aplicare a teoriei învățării prin descoperire (6 – p. 132)
– o strategie didactică prin care dezvoltăm gândirea și educăm activitatea elevilor (16 – p. 59-66)
– este una dintre cele mai apreciate, mai active și mai valoroase metode ale didacticii moderne atât prin esența sa cât și prin rezultatele utilizării sale, prin potențialul ei euristic și activizator → accepțiune la care aderă majoritatea psihopedagogilor.

Problematizarea denumită și predarea și învățarea prin rezolvare de probleme sau predarea productivă de probleme poate fi definită ca:

– metoda care orientează și activează gândirea elevilor în procesul instruirii dirijate a cunoștințelor, prin faptul că îi conduce la rezolvarea unor situații conflictuale, reale sau aparente între cunoștințele dobândite anterior și noile informații despre fenomenul studiat.

– metodă care creează în mintea elevului o serie de contradicții care vor conduce gândirea acestora la descoperirea întregului conținut de idei și la transformarea unor noțiuni cu conținut larg teoretic în probleme sau situații problematice a căror soluție în loc să fie citită sau ascultată în expunerea profesorului și apoi învățată mecanic, trebuie să fie rezultatul activității proprii de cercetare efectuată de subiecți pornind de la date insuficiente. (6 – p. 129-136)

– metodă ce constă în conceperea, propunerea, rezolvarea şi valorificarea situaţiilor-problemă (9 – p. 60)

– metodă în care noile conţinuturi, ceea ce se predă, sunt astfel prezentate încât constituie obstacol cognitiv pentru elev. (5 – p. 87)

DELIMITĂRI CONCEPTUALE

Metoda problematizării include trei concepte ce urmează a fi explicate:

– conceptul de întrebare problemă
– situaţia-problemă
– problema

ÎNTREBAREA PROBLEMĂ – generează o stare psihică de curiozitate, de nedumerire, de uimire sau de incertitudine, de nelinişte în faţa unui obstacol ce trebuie învins, a unor dificultăţi teoretice sau practice ce trebuie rezolvate sau depăşite, în faţa noutăţii sau necunoscutului.

O întrebare devine întrebare problemă numai în cazul în care stârneşte curiozitatea elevului, formează motivaţia pentru învingerea dificultăţilor teoretice, mobilizează interesul şi capacităţile psihice ce îi determină pe elevi la o atitudine activă până la găsirea soluţiei.

Întrebarea-problemă nu conţine în sine o contradicţie neaşteptată, dar permite şi ea problematizarea prin faptul că stimulează curiozitatea elevilor pentru însuşirea cunoştinţelor prin efort propriu.

Exemple de întrebări problemă din genetică:

• Cum se explică ereditatea ca însuşire fundamentală a lumii vii.
• Cum se explică diversitatea lumii vii din punct de vedere genetic?
• De ce celulele sexuale ♀ şi ♂ au un număr redus la jumătate de cromozomi etc.
• De ce un copil seamănă mai bine cu unul din bunici?

SITUAȚIA PROBLEMĂ – desemnează o situație contradictorie, conflictuală, ce rezultă din trăirea simultană a două realități: experiența anterioară (cognitiv-motivațională) și elementul de noutate și de surpriză, necunoscutul cu care se confruntă subiectul. Acest conflict incită la căutare și descoperire, la intuirea unor soluții noi, a unor relații aparent inexistente între antecedent și consecvent. (14 – p. 92)

– este o sarcină comunicată spre rezolvare cu caracter de noutate pentru elev, dar care „neagă total sau parțial convingerile anterioare ale acestuia și care în urma stării de tensiune psihică pe care le generează conduce la elaborarea unei soluții ce poate conține elemente cognitive noi" (39 – p. 74).

Deci se poate defini situația-problemă ca o situație conflictuală care apare între informația existentă în cunoștința elevului și noua informație în fața căruia el se oprește și intră în dificultate de rezolvare. Situațiile-problemă pot să apară și din:

– dezacordul între vechile cunoștințe și cerințele impuse de rezolvarea noii situații.

– în alegerea din sistemul de cunoștințe a celor necesare rezolvării unor probleme.

– dezacordul între modelul teoretic de rezolvare a problemei și modul practic din care situația poate fi rezolvată.

– noutatea problemei ce trebuie rezolvată (5 – p. 87)

– când noțiunile empirice sunt eronate sau insuficiente pentru dezlegarea situației-problemă.

– găsirea celei mai simple soluții, mai economicoase, mai elegante.

– între dinamica mișcării și statica unei scheme.

– când se urmărește comportamente diferite ale obiectelor și fenomenelor în contexte situaționale diferite (29 – p. 63-74)

MECANISMUL REZOLVĂRII SITUAȚIILOR-PROBLEMĂ:

După Nicolo, I. există 3 etape în rezolvarea situațiilor-problemă: pregătitoare, tensională, rezolutivă.

După P. Goguelin rezolvarea situațiilor-problemă include 6 etape posibile:

• – definirea punctului de plecare şi a scopului urmărit (descrie situaţia-problemă)

• – punerea problemei (cunoaşterea profundă a situaţiei de plecare şi selectarea informaţiei)

• – organizarea informaţiei

• – transmiterea informaţiei pe calea raţionamentului inducţiei, deducţiei, a intuiţiei şi analogiei inclusiv al utilizării şi a altor procedee logice în vederea identificării soluţiilor posibile.

• – luarea deciziei – opţiunea pentru soluţia optimă

• – verificarea situaţiei alese şi a rezultatelor (30 – p. 113).

După Cojocaru V.M. rezolvarea situaţiilor-problemă implică atât *activitatea profesorului* prin descrierea situaţiei-problemă, oferirea de informaţii suplimentare, studierea surselor teoretice şi practico-metodologice, oferirea de îndrumări suplimentare, studierea surselor teoretice şi practico-metodologice, oferirea de îndrumări, compararea diferitelor variante şi alegerea soluţiilor optime cât *mai ales activitatea elevului* care va studia situaţia-problemă, receptează informaţiile şi consultă profesorul, studiază surse de informaţie, analizează, sintetizează materialul faptic, descrie corelaţiile, legităţi, elaborează, confruntă şi compară variante de rezolvare şi aleg soluţia optimă.

Situaţiile-problemă au un caracter *divergent* prin stimularea de tip deschis a răspunsurilor. Nu se soluţionează prin aplicarea unor algoritmi sau prin simpla reactualizare a unor deprinderi însuşite anterior.

Exemple de situaţii-problemă:

Ex. 1: Doi tineri, decide să se căsătorească. Ştiu că amândoi sunt purtători ai anemiei falciforme. Care este probabilitatea de a avea copii sănătoşi?

Ex. 2: Un cuplu format din indivizi cu fenotip de tip albinotic pot să spere că vor avea copii normali? Explicaţi răspunsul.

Ex. 3: Un fermier încrucişează doi indivizi de taurine de culoare roşie şi obţine la naştere un viţel de culoare neagră. Cum i se poate explica ştiinţific rezultatul obţinut?

Ex. 4: Un cuplu află tardiv, că amândoi sunt purtători ai sindactiliei şi vor să aibă descendenţi. Este posibil ca unul din copii să fie bolnav. Cum explicaţi răspunsul?
Ex. 5: Un copil se teme de ceea ce înseamnă analize sangvine. Poate el să ştie şi să stabilească cu precizie ce grupă de sânge are, ştiind că ambii părinţi au grupa 0_I? Cum?

PROBLEMA – în psihologie este considerată un obstacol cognitiv între subiect şi realitatea pe care trebuie sau doreşte să o cunoască prin demersuri cognitive.

– este o modalitate de aplicare, de întărire, confirmare şi verificare a unor reguli învăţate mai înainte, al unor algoritmi ce pot fi utilizaţi în rezolvare. Are semnificaţia unui exerciţiu de aplicare a unor reguli şi principii cunoscute asupra unui ansamblu de cunoştinţe însuşite anterior (17 – p. 128)

În teoria învăţării cumulativ-ierarhice, sunt descrise 8 tipuri de învăţare de complexitate diferită, în care rezolvarea de probleme se înscrie ca fiind tipul de învăţare cel mai complex. Acest tip de învăţare trebuie să combine regulile cunoscute pentru a soluţiona situaţii, probleme noi sau pot fi concepute reguli, şi concepte noi. Elevii pot fi antrenaţi în rezolvarea de probleme numai dacă au realizat în prealabil forme de învăţare mai simple. (10 – p. 99)

Problemele reprezintă la nivel superior, multitudinea de corelaţii între particular şi raţional. Ele constituie motivul, mijlocul şi scopul învăţării ştiinţelor exacte.

Motivul – deoarece acestea suscită curiozitatea elevilor şi impun acomodări cu teoria ce ajută la rezolvări.

Mijlocul – deoarece studiul exclusiv al teoriei nu poate certifica în ce măsură acestea au fost însuşite creativ.

Scopul – deoarece majoritatea elevilor învaţă spre a avea rezultate bune la examene. (4 – p. 94)

Prin rezolvarea problemelor de genetică propuse de autori în acest volum se încearcă ca scop atât atingerea unor performanţe şcolare, în testarea maturităţii la examenul de bacalaureat şi admitere în forme superioare de învăţământ, cât şi

formarea competenţelor şi aptitudinilor complexe ale unor personalităţi creative, adaptabile rapid la noile cerinţe sociale.

Rezolvarea de probleme implică o căutare activă, o abordare critică, creativă, o incitaţie la investigaţie, un proces care generează un nou tip de învăţare.

Rolul problemelor:

– informativ – soluţia are înţeles în sine ca rezultat ce trebuie reţinut.
– educativ – prin procesul prin care se rezolvă;
– dezvoltă gândirea logică şi capacitatea inventivă;
– provoacă elevul şi-l determină să descopere adevăruri ştiinţifice;
– formează şi dezvoltă capacitatea de intuiţie şi procesele gândirii logice.

CARACTERIZAREA METODEI PROBLEMATIZĂRII

– este o metodă cu caracter euristic, activizant ce-l obligă pe elev la implicare într-un grad superior şi care contribuie la dezvoltarea capacităţilor sale rezolutive, la cultivarea unor trăsături cum sunt: spiritul de observaţie, curiozitatea, capacitatea de a corela şi conexa, capacitatea de analiză critică şi sinteză, perseverenţă, atenţia, spiritul de responsabilitate etc.

– profesorul nu comunică pur şi simplu cunoştinţe de-a gata elaborate ci dezvăluie doar originea şi direcţia de extragere a soluţiilor.

– pune elevul într-o situaţie de cercetare, de căutare a informaţiilor necesare pentru a ieşi dintr-o situaţie-problematică sau a rezolva o problemă.

Succesul problematizării depinde de calităţile cadrului didactic care abordează învăţământul problematizat de pregătirea lui ştiinţifică de specialitate şi psiho-pedagogică.

Eficienţa utilizării problematizării este atinsă dacă se respectă o serie de **condiţii:**

– profesorul trebuie să ofere elevilor un minim de informaţii prezentate în anumite corelaţii, dependente, cerute de problemă. Deci un fond aperceptiv suficient.

– să organizeze şi să structureze informaţiile pentru extragerea cu uşurinţă a situaţiei problematice sau problemei şi care să direcţioneze gândirea elevilor spre rezolvarea ei.

– dozarea dificultăţilor în mod gradual.

– să cuprindă cunoştinţele dobândite anterior de elevi ce le vor permite soluţionarea problemei date.

– să fie astfel formulate încât să permită înţelegerea şi găsirea soluţiilor.

– să se plaseze în momentul cel mai potrivit al lecţiei când elevii manifestă un interes real pentru rezolvarea problemei.

– antrenarea plenară a elevilor, a componentelor intelectuale, afective şi voliţionale.

APLICABILITATEA PROBLEMATIZĂRII:

– se aplică pretutindeni unde se pot crea situaţii-problemă ce urmează a fi soluţionate prin gândirea creativă, căutări, prin cercetarea şi descoperirea a unor noi adevăruri, a unor noi soluţii.

– se poate aplica la toate disciplinele de învăţământ şi în toate etapele lecţiei.

– se utilizează de la ciclul preşcolar până la nivel universitar în forme specifice.

– se aplică în combinaţie cu alte metode activ-participative de tip formativ.

VALOAREA FORMATIVĂ A METODEI PROBLEMATIZĂRII

• pune la încercare gândirea elevilor.
• îndeamnă la reflecţii adânci, la experimentare mintală.
• dezvoltă originalitatea în găsirea răspunsurilor.
• creează şi întreţine o trebuinţă lăuntrică de cunoaştere, de autodepăşire.

• dezvoltă raţionamentele deductiv, inductiv, analitic sau ipotetic şi apelează la metodele pasive numai când este nevoie.
• se câştigă un mod de a gândi, se dezvoltă intuiţia care va duce la înţelegerea şi aprofundarea fenomenelor genetice.
• consolidează structuri cognitive şi operatorii, stimulează spiritul de explorare şi duce la formarea unui stil activ de muncă.
• se cultivă autonomia şi curajul în afişarea unor opinii proprii, a capacităţii de decizie, a spiritului de observaţie.
• dezvoltă motivaţia pozitivă pentru învăţare prin stimularea sistemului de recompensă în momentul găsirii soluţiilor şi al rezolvării problemelor.
• maximizează dimensiunile active ale educaţiei şi minimalizează efectele pasive ale acesteia.
• dă posibilitatea alternării diferitelor tipuri de activitate armonizând şi eficientizând planurile activitate-pasivitate, abstractizare-concretizare, algoritmicitate-euristicitate astfel încât vine în întâmpinarea nevoilor diverse ale elevilor, adecvate permanent la nevoile situaţiei de învăţare.
• asigură formarea şi dezvoltarea comunicării şi a relaţiilor interpersonale pe axele profesor-elev şi elev-elev atenuându-se tendinţa magistrocentristă şi dezvoltându-se dreptul elevului de a învăţa prin participare directă alături de alţi elevi.
• dezvoltă comportamentul de căutare permanentă şi identificare a cunoştinţelor, elevul transformându-se din receptor de informaţie în participant activ şi direct la propria-i formare şi dezvoltare.
• dezvoltă competenţele de autoinstruire şi formează un stil de muncă activ necesar autoeducaţiei permanente.
• contribuie la trezirea interesului şi a curiozităţii pentru cunoaşterea particularităţilor lumii vii.
• asociază elemente ale învăţământului nou-dirijat prin autodidactism cu cel dirijat.
• utilizarea metodei face posibil transferul accentului de pe autoritarism spre cooperare şi spre învăţarea personală sub îndrumare.

MECANISMUL REZOLVĂRII PROBLEMELOR DE GENETICĂ PROPUSE

Autorii sugerează următoarele momente în rezolvarea problemelor:

• Conştientizarea conţinutului problemei.

• Căutarea căilor de rezolvare, găsirea cheii.

• Inventarierea modurilor de abordare a problemei şi analiza posibilelor soluţii.

• Abordarea şi evaluarea rezultatelor.

• Reflecţie asupra soluţiilor care ar duce la un rezultat greşit şi căutarea altor soluţii.

• Evaluarea rezultatelor.

De exemplu: în rezolvarea unei probleme de genetică clasică, în care sunt implicate gene între care există interacţiuni de tip dominanţă-recesivitate completă sau de altă natură, în general se parcurg următorii paşi:

1. se stabileşte caracterul dominant şi caracterul recesiv; caracterul dominant este acel care se manifestă la un număr mare de indivizi

2. se stabileşte natura genelor (dominantă şi recesivă)

3. se stabileşte dacă genele sunt localizate pe aceeaşi pereche de cromozomi sau pe perechi diferite

4. dacă genele sunt localizate pe aceeaşi pereche de cromozomi se stabileşte dacă ele sunt linkate pe cromozomi autozomi sau heterozomi

5. se stabileşte genotipul genitorilor din problemă; la stabilirea acestuia se are în vedere dacă descendenţa ce provine din aceasta este uniformă sau neuniformă. Uniformitatea descendenţei ne arată că genitorii sunt homozigoţi.

6. se răspunde la cerinţele problemei.

PROBLEME PROPUSE

I. LEGILE MENDELIENE ALE EREDITĂȚII

A. MONOHIBRIDARE

Problema nr. 1

Prin polenizare artificială a florilor unei plante ce manifestă culoarea verde a păstăilor necoapte cu polen de la staminele unei plante de mazăre ce manifestă culoarea galbenă, a păstăilor necoapte, s-au obținut în prima generație boabe, care cultivate, au dat naştere la plante ce manifestau numai culoarea verde a păstăilor necoapte.

Polenul unei astfel de plante obținute în generația F_1 a fost utilizat pentru polenizarea florilor unei plante ce producea păstăi necoapte cu manifestarea culorii galbene.

Să se arate care este culoarea manifestată de păstăile necoapte ale plantelor obținute prin cultivarea boabelor rezultate în urma unei astfel de polenizări, cunoscându-se următoarele:

- Culoarea verde a păstăilor necoapte este manifestare dominantă = A;
- Culoarea galbenă a păstăilor necoapte este manifestare recesivă = a.

Problema nr. 2

Prin polenizarea artificială a unui soi de tomate cu frunze crestate cu polen de la un soi de tomate cu frunze necrestate, s-a

obţinut în generaţia F_1 seminţe din care au apărut numai plante cu frunze crestate.

Prin autopolenizarea plantelor din F_1 au rezultat în F_2 plante cu frunze crestate şi plante cu frunze necrestate.

- Care este raportul de segregare pentru generaţia F_2 cunoscându-se că manifestarea de frunză crestată este dominantă (C) iar manifestarea de frunze necrestate este recesivă (c) ?

Problema nr. 3

Pe două loturi şcolare s-au cultivat două soiuri de mazăre: un soi cu florile dispuse axial şi un soi cu florile dispuse lateral. Prin polenizare artificială a florilor dispuse axial cu polen de la florile dispuse lateral s-au obţinut boabe care în anul următor au dat naştere la 476 plante cu florile dispuse axial. Prin semănarea boabelor obţinute de la cele 476 plante cu florile dispuse axial s-au obţinut 2729 plante cu florile dispuse axial şi 836 plante cu florile dispuse lateral. Se cer următoarele:

1. Să se arate care este caracterul dominat şi care este caracterul recesiv în încrucişarea dată ?
2. Să se arate genotipurile parentalilor, ale indivizilor din F_1 şi ale indivizilor din F_2.
3. Cum se va proceda practic pentru a constata heterozigoţia şi homozigoţia plantelor din F_2 ce manifestă caracterul dominant.

Problema nr. 4

În două loturi s-au realizat în paralel încrucişări între indivizi de *Drosophila melanogaster*, după cum urmează:

Lotul I: ▪ s-a încrucişat femelă cu aripi normale cu mascul cu aripi vestigiale obţinându-se în F_1 50% indivizi cu aripi normale şi 50% indivizi cu aripi vestigiale.

Lotul II: ▪ s-a încrucişat femelă cu aripi normale cu mascul cu aripi normale obţinându-se în F_1 indivizi cu aripi normale.

Să se arate ce manifestări va avea forma aripilor în generaţia F_2 prin încrucişarea indivizilor din F_1 din primul lot cu indivizii din F_1 rezultaţi în al doilea lot.

Problema nr. 5

Prin încrucişarea a doi indivizi de taurine unul de culoare neagră şi altul de culoare roşie, se obţin în generaţia F_1 numai indivizi de culoare neagră.

Cunoscând că la taurine culoarea neagră este caracter dominant iar culoarea roşie este caracter recesiv şi că genele nu sunt sex-linkate, să se arate ce culoare vor avea descendenţii în cazurile:

Cazul I: ▪ se încrucişează indivizi din F_1 cu parentalul de culoare neagră.

Cazul II: ▪ se încrucişează individ din F_1 cu parental de culoare roşie.

Problema nr. 6

Prin încrucişarea a doi iepuri aparţinând la două rase diferite, mascul de culoare gri şi femelă de culoare cenuşie, s-au obţinut în generaţia F_1 două categorii de indivizi: 50% indivizi cu

blană cenuşie şi 50% indivizi cu blană gri. Prin încrucişarea indivizilor din generaţia F_1 de culoare cenuşie s-au obţinut în generaţia F_2 două categorii de indivizi: 75% indivizi cu blană cenuşie şi 25% indivizi cu blană gri.

Cunoscându-se că manifestarea culorii cenuşii este dominantă (C), faţă de manifestarea culorii gri (c^{ch}), să se arate care este genotipul parentalilor, al indivizilor din generaţia F_1 şi al indivizilor din generaţia F_2 considerând că genele pentru determinarea culorii blănii la iepuri nu sunt sex-linkate.

B. DIHIBRIDARE

Problema nr. 1

În urma încrucişării unei plante de mazăre cu bobul neted şi de culoare galbenă cu o plantă de mazăre ce producea boabe netede şi galbene, s-au obţinut în prima generaţie următoarele categorii de boabe:

9/16 boabe netede şi galbene;

3/16 boabe netede şi verzi;

3/16 boabe zbârcite şi galbene;

1/16 boabe zbârcite şi verzi.

Să se arate:

a - genotipurile parentalilor pentru generaţia dată.

b - numărul de indivizi homozigoţi pentru prima pereche de factori ereditari ai indivizilor din F_1.

c - numărul de indivizi homozigoţi pentru a doua pereche de factori ereditari din F_1.

d - numărul de indivizi heterozigoţi pentru prima pereche de factori ereditari din F_1.

e - numărul de indivizi heterozigoţi pentru a doua pereche de factori ereditari din F_1.

f - numărul de indivizi homozigoţi de tip recombinant din F_1.

Problema nr. 2

În urma încrucişării a două soiuri de mazăre, una cu boabe netede şi galbene şi alta cu boabe zbârcite şi galbene având genotipurile (AaBb) respectiv (aaBB) au rezultat în prima generaţie două categorii de boabe.

Arătaţi ce fel de plante se vor obţine în F_2 din punct de vedere genotipic şi fenotipic prin încrucişarea heterozigoţilor între ei obţinuţi în generaţia F_1.

Problema nr. 3

Să se arate genotipurile parentalilor cunoscându-se că prin încrucişarea a două soiuri de mazăre rezultă în prima generaţie două categorii de boabe:

- 50% boabe netede şi galbene
- 50% boabe netede şi verzi

Problema nr. 4

Prin încrucişarea a două taurine din rasa *Friză*, una de culoare neagră fără coarne şi alta de culoare roşie şi cu coarne, au rezultat în prima generaţie numai taurine negre fără coarne.

Cunoscându-se că gena ce determină culoarea neagră şi gena ce determină culoarea roşie se află în relaţia de dominanţă-recesivitate completă, că gena ce determină absenţa coarnelor şi gena ce determină prezenţa coarnelor se află între ele în relaţia de dominanţă- recesivitate completă, să se arate ce genotip trebuie să aibă individul din F_2 care retroîncrucişat 6 ani la rând cu unul din parentali să dea jumătate din numărul de indivizi fără coarne şi de culoare neagră, iar jumătate din numărul de indivizi de culoare roşie şi fără coarne.

- Culoarea neagră a părului = A
- Absenţa coarnelor = B
- Culoarea roşie a părului = a
- Prezenţa coarnelor = b

Problema nr. 5

Încrucişându-se două taurine din rasa *Friză*, una de culoare neagră fără coarne şi alta de culoare roşie cu coarne s-au obţinut în prima generaţie numai indivizi de culoare neagră fără coarne.

Prin încrucişarea indivizilor din F_1 s-au obţinut în generaţia F_2 patru categorii de indivizi segregând în raport de 9:3:3:1.

Să se arate structurile genetice ale indivizilor din următoarele cazuri:

- Cazul I:
  - s-au încrucişat doi indivizi din F_2 obţinându-se numai indivizi de culoare neagră cu coarne;
- Cazul II:
  - s-au încrucişat doi indivizi din F_2 obţinându-se numai indivizi de culoare roşie fără coarne;
- Cazul III:
  - s-au încrucişat cele două categorii de indivizi între ei obţinuţi în primul şi al doilea caz, rezultând numai indivizi de culoare neagră şi fără coarne.

Problema nr. 6

Prin încrucişarea unei femele de *Drosophila melanogaster* cu ochi roşii şi corp gri normal, cu un mascul cu ochi albi şi corp negru mutant au rezultat în prima generaţie patru categorii de indivizi:

- indivizi cu ochi roşii şi corp gri;
- indivizi cu ochi roşii şi corp negru;

➢ indivizi cu ochi albi şi corp gri;

➢ indivizi cu ochi albi şi corp negru.

Să se arate structura genetică a parentalilor şi a indivizilor rezultaţi în generaţia dată, cunoscându-se că genele date sunt localizate pe perechi diferite de cromozomi.

- ochi roşii = w^+
- ochi albi = w
- corp gri = b^+
- corp negru = b

Problema nr. 7

În urma încrucişării unor găini cu penajul frizat şi creastă rozetă (FFRR) cu masculi cu penaj nefrizat şi creastă simplă (ffrr), s-au obţinut în generaţia F_1 numai descendenţi ce manifestau fenotipul: penaj frizat şi creastă rozetă.

Prin încrucişarea a doi indivizi unul cu penaj frizat şi crestă simplă şi celălalt cu penaj nefrizat şi crestă rozetă aceştia aparţinând generaţiei F_2 s-au obţinut în generaţia F_3 patru categorii de indivizi:

➢ 25% indivizi cu penaj frizat şi crestă rozetă;

➢ 25% indivizi cu penaj frizat şi crestă simplă;

➢ 25% indivizi cu penaj nefrizat şi crestă rozetă;

➢ 25% indivizi cu penaj nefrizat şi crestă simplă;

Cunoscându-se că perechile de gene sunt localizate pe perechi de cromozomi omologi diferite şi că între gene nu se stabilesc interacţiuni ce ar putea modifica raportul de segregare fenotipic de tip mendelian, să se afle:

- genotipurile hibrizilor din generaţia F_1;

▪ genotipurile hibrizilor din generația F_2 care prin încrucişare vor da generația F_3 reprezentată de indivizi ce vor segrega fenotipic în raportul dat de problemă.

Problema nr. 8

Având-se două linii pure de piersic (*Persica vulgaris*) una ce produce fructe cu pulpa albă şi pielița pubescentă (YYGG) şi cealaltă ce produce fructe cu pulpa galbenă şi nepubescentă (yygg), să se arate în ce generație se vor putea obține plante ce produc fructe cu pulpa albă şi nepubescentă şi care sunt genotipurile plantelor care prin polenizare vor putea da numai fructe cu pulpa albă şi nepubescentă, cunoscându-se că între genele alele date de problemă se stabileşte raportul de dominanță-recesivitate completă.

Problema nr. 9

Prin încrucişarea dintre un cocoş cu creastă măzărată şi membrele neacoperite cu pene şi o găină cu creasta simplă şi membrele acoperite de pene se obțin în descendență indivizi cu creastă măzărată şi membrele acoperite de pene şi indivizi cu creastă simplă şi membrele acoperite de pene în raport de 1:1.

La încrucişarea unei găini din F_1 cu creastă simplă şi membrele acoperite de pene cu un cocoş cu creasta simplă şi membrele neacoperite cu pene se obțin în generația F_2 indivizi cu creastă simplă şi membrele neacoperite cu pene şi indivizi cu creastă simplă şi membrele acoperite cu pene în raport de 1:1.

Să se arate genotipurile indivizilor din încrucişările prezentate cunoscând că prezența penajului pe membre şi creastă

măzărată sunt caractere dominante şi nu sunt date de gene sex-linkate.

Problema nr. 10

În urma încrucişării între două plante de tomate una cu fructe roşii şi sferice şi cealaltă cu fructe galbene şi ovale au rezultat plante producătoare numai de fructe roşii şi sferice.

Să se arate structura genetică şi fenotipurile descendenţilor ce se pot obţine prin încrucişarea dintre o plantă producătoare de fructe roşii şi ovale, şi una producătoare de fructe galbene şi ovale.

Se cunoaşte că între genele implicate nu există interacţiuni care să modifice segregarea de tip mendelian.

II. ABATERI DE LA SEGREGAREA MENDELIANĂ

Problema nr. 1

Cunoscându-se că varietatea de *Lathyrus odoratus* cu flori roşii este dată de interacţiunea a două gene nealele dominante (A şi B), s-au încrucişat două varietăţi din planta amintită; una cu flori roşii şi alta cu flori albe, obţinându-se în prima generaţie indivizi care au segregat astfel:

- 50% varietate cu flori de culoare roşie
- 50% varietate cu flori de culoare albă.

Să se afle genotipurile parentalilor şi ale indivizilor din prima generaţie cunoscând că varietăţile de culoare albă în prezenta încrucişare pot avea genotipurile AAbb sau aaBB.

Problema nr. 2

Cunoscându-se că în cadrul grupelor sanguine la om se stabilesc relaţiile:

- aglutinogen A interacţionând cu aglutinina alfa determină aglutinarea hematiilor ce conţin aglutinogen A;
- aglutinogen B interacţionând cu aglutinina beta determină aglutinarea hematiilor ce conţin aglutinogen B.

Să se stabilească pe baza genotipurilor parentalilor, procentul de reducere al apariţiei la copii a grupei de sânge A sau grupei de sânge B la a doua naştere a mamei în cazurile:

- Cazul I - tata grupa A – mama grupa 0
- Cazul II - tata grupa B – mama grupa 0
- Cazul III - tata grupa AB – mama grupa 0.

Problema nr. 3

Cunoscând că între genele ipotetice A şi a, cât şi între genele B şi b se stabileşte raportul de semidominanţă, să se arate fenotipurile posibile obţinute în F_2 şi raportul de segregare fenotipic când parentalii de la care se pleacă în hibridare sunt homozigoţi de tipul AABB şi aabb, admiţând că:

A – determină culoarea roşie

a – determină culoarea albă

B – determină talie înaltă

b – determină talie scundă.

Problema nr. 4

Să se arate raportul de segregare fenotipic în F_1 în cazul încrucişării a doi indivizi ipotetici, unul înalt şi roşu de tip heterozigot şi altul de talie mijlocie şi alb, cunoscându-se că gena A este semidominantă.

A – determină talie înaltă

a – determină talie scundă

B – determină culoarea roşie

b – determină culoarea albă.

Problema nr. 5

Se încrucişează două plante de *Lathyrus odoratus*, una cu flori roşii şi alta cu flori albe. Cunoscându-se că genotipurile pentru flori albe în încrucişarea dată sunt AAbb sau aaBB şi că între gena A şi B se stabilesc raporturi de interacţiune genică în urma cărora rezultă culoarea roşie, să se stabilească:

- raportul de segregare genotipic pentru generaţia F_1;
- raportul de segregare fenotipic pentru generaţia F_1.

Problema nr. 6

S-au încrucişat între ei şoareci galbeni cu păr scurt cu şoareci galbeni cu păr lung şi s-au obţinut în prima generaţie patru categorii de indivizi în următorul raport:

doi indivizi galbeni cu păr scurt/ doi indivizi galbeni cu părul lung/ un individ cenuşiu cu păr scurt/ un individ cenuşiu cu păr lung,

cunoscându-se că în stare homozigotă gena A este letală şi că:

A – determină culoarea galbenă a blănii

a – determină culoarea cenuşie a blănii

B – determină apariţia părului lung

b – determină apariţia părului scurt,

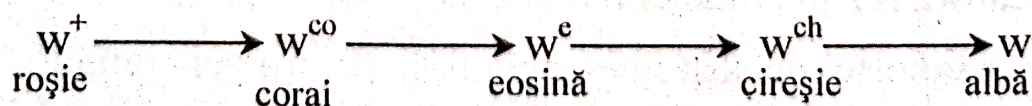
să se arate genotipurile indivizilor parentali şi genotipurile descendenţilor rezultaţi în urma unei astfel de încrucişări.

Problema nr. 7

În urma încrucişării a două musculiţe de oţet (*Drosophila melanogaster*), femela cu ochi roşii şi masculul cu ochi corai, s-au obţinut în prima generaţie trei categorii de indivizi în următorul raport:

doi indivizi cu ochi roşii/ un individ cu ochi corai/ un individ cu ochi albi.

Cunoscându-se că gena pentru determinarea culorii ochilor la Drosophilă este sex-linkată pe cromozomul X şi că ordinea descrescândă a dominanţei genelor alele pentru culoarea ochilor la Drosophila este următoarea:



Să se stabilească genotipul parentalilor şi a celor trei categorii de indivizi obţinuţi în prima generaţie.

<u>Problema nr. 8</u>

Cunoscându-se că forma crestei la găini, jumătate miez de nucă este dată ca urmare a interacţiunii a două gene nealele. P (creastă mazăre) şi R (creastă trandafir), să se arate genotipurile parentalilor cu creastă jumătate miez de nucă care în urma încrucişării lor determină segregarea în F_1, astfel:

trei indivizi cu creastă jumătate miez de nucă/ un individ cu creastă trandafir.

<u>Problema nr. 9</u>

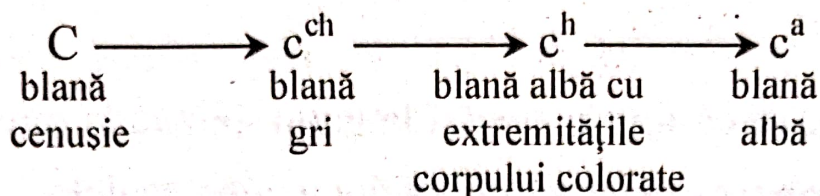
Prin încrucişarea unui soi de grâu cu bobul alb cu un soi de grâu cu bobul roşu deschis s-au obţinut în prima generaţie două categorii de plante în următorul raport:

trei plante cu boabe ce prezentau diverse nuanţe de roşu/ o plantă ce producea boabe albe.

Arătaţi ce genotipuri trebuie să aibă cele două soiuri, astfel ca în generaţia F_1 să se obţină un soi de grâu ce prin autopolenizare să producă numai boabe de culoare albă, cunoscând că la grâu culoarea bobului este determinată poligenic de genele nealele R_1 şi R_2 pentru culoarea roşie şi de genele nealele r_1 şi r_2 pentru culoarea albă.

Problema nr. 10

Cunoscându-se că ordinea descrescândă a dominanței pentru genele alele ce determină culoarea blănii la iepuri este:



Să se arate care este genotipul parentalilor care prin încrucişare pot da în prima generație indivizi ce segregă astfel:

doi indivizi cu blană gri/ un individ cu blană de culoare albă cu extremitățile colorate/ un individ cu blană de culoare albă.

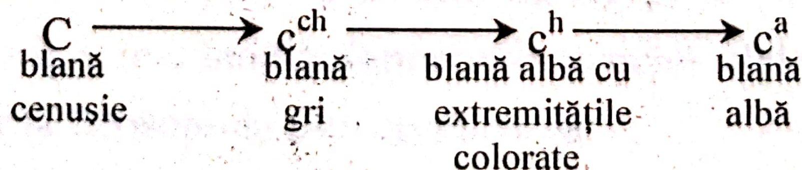
Problema nr. 11

Prin încrucişarea a doi indivizi aparținând unei rase de iepuri cu blană albă şi extremitățile colorate s-au obținut în generația F_1 indivizi ce au segregat astfel:

trei indivizi cu blană albă şi extremitățile colorate/ un individ cu blană albă.

Prin încrucişarea unui individ din F_1 cu blana albă, cu un individ din F_1 cu blana albă şi extremitățile colorate s-au obținut în generația F_2 numai indivizi cu blana albă şi extremitățile colorate.

Cunoscându-se că ordinea descrescândă a dominanței pentru alelele culorii blănii la iepuri este:



Să se afle :

- genotipul parentalilor pentru F_1
- genotipurile indivizilor din F_1
- genotipurile indivizilor din generația F_1 ce prin încrucișare vor da generația F_2
- genotipul indivizilor din F_2

Problema nr. 12

În urma polenizării artificiale a unor flori de piersic (*Persica vulgaris*) de culoare roz şi mari cu polen de la flori albe şi mici, au rezultat în prima generație fructe a căror semințe au dat numai plante ce aveau flori de culoare roz şi mărime mijlocie.

Prin polenizarea florilor plantelor din generația F_1 cu polen de pe florile albe şi mici aparținând plantei parentale cu manifestare recesivă, au rezultat în generația F_2 fructe a căror semințe au dat:

- 25% plante cu flori roze şi mijlocii
- 25% plante cu flori roze şi mici
- 25% plante cu flori albe şi mijlocii
- 25% plante cu flori albe şi mici.

În cazul în care se realizează polenizarea florilor plantelor din generația F_1 cu polen de pe florile roze şi mari aparținând plantei parentale cu manifestare dominantă, au rezultat în generația F_2 fructe a căror semințe au dat:

- 50% plante cu flori roze şi mari
- 50% plante cu flori roze şi mijlocii.

Să se stabilească genotipurile indivizilor aparţinând generaţiei F_2 în ambele cazuri cunoscând că notaţia genelor pentru caracterele date este următoarea:

- floare de culoare roz = W
- floare de culoare albă = w
- floare mare = L
- floare mică = l

Problema nr. 13

La om culoarea pielii este determinată poligenic de mai multe perechi de gene nealele (considerând că în problema dată culoarea pielii este determinată de două perechi de gene nealele A_1:A_2 respectiv a_1:a_2).

În urma căsătoriei unui negru $A_1A_1A_2A_2$ şi un alb $a_1a_1a_2a_2$ descendenţa este dublu heterozigotă $A_1a_1A_2a_2$ cu pigmentație intermediară.

Să se arate ce pigmentație a pielii vor manifesta descendenţii obţinuţi în urma căsătoriei a doi indivizi: o femeie având pigmentaţia închisă a pielii ($A_1a_1A_2A_2$) şi un bărbat cu o pigmentaţie intermediară a pielii ($A_1a_1A_2a_2$) sau ($A_1A_1a_2a_2$).

Problema nr. 14

Se încrucişează un soi de zmeur cu ţepi de culoare roşu deschis (genitor femeiesc) cu un soi cu ţepi de culoare roşu închis (genitor bărbătesc) rezultând în F_1 plante cu ţepi roşu deschis şi plante cu ţepi roşu închis în raport de 1:1.

Se încrucişează planta cu ţepi roşu deschis din F_1 cu genitorul femeiesc folosit în prima încrucişare rezultând în F_2 trei categorii de plante cu ţepi:

- roşu deschis
- roşu închis
- verde

în raportul de 3:3:2.

Să se arate genotipurile plantelor folosite în prima şi în a doua încrucişare cunoscând că la zmeur culoarea ţepilor este dată de două gene: (A şi B).

Prezenţa genelor (A) şi (B) determină culoarea roşu deschis, prezenţa genei (A) cu (b) determină culoarea roşu închis, prezenţa genei (a) cu (B) sau (b) determină culoarea verde.

Problema nr. 15

Se încrucişează două rase de şoarece: una de culoare neagră (genitor femeiesc) şi alta de culoare albă (genitor bărbătesc) şi se obţin în generaţia F_1 două categorii de indivizi (50% cenuşii şi 50% negri).

O femelă cenuşie din F_1 se retroîncrucişează cu un mascul alb (genitorul mascul).

Să se arate care este structura genetică a indivizilor din F_2 şi fenotipurile acestora cunoscându-se că la rasele de şoareci din problemă culoarea blănii este dată de două gene (A) şi (C) care împreună dau culoarea cenuşie, culoarea albă este dată de prezenţa genei (aa) împreună cu (C) iar negru apare când (A) este în prezenţa lui (cc).

Problema nr. 16

Încrucişându-se două taurine din rasa *Shorthorn*, genitorul bărbătesc de culoare roşie şi genitorul femeiesc de culoare albă, rezultă viţei de culoare piersicie (roşu deschis). Din părinţi piersicii rezultă atât descendenţi de culoare piersicie (2/4) cât şi descendenţi roşii (1/4) şi albi (1/4).

Să se arate ce categorii de indivizi se vor obţine în F_3 prin încrucişarea unui individ de culoare piersicie din F_2 cu genitorul femeiesc de culoare albă ştiind că în determinarea culorii la taurinele din rasa *Shorthorn*, participă o singură genă localizată pe cromozom autozom.

III. TEORIA CROMOZOMIALĂ A EREDITĂȚII

A. TRANSMITEREA ÎNLĂNȚUITĂ A GENELOR (LINKAGE) ŞI SCHIMBUL RECIPROC DE GENE (CROSSING-OVER)

Problema nr. 1

Cunoscând că prin încrucişarea unei Drosophile cu aripi normale şi ochi roşii, cu o Drosophila cu aripi vestigiale şi ochi cafenii rezultă în generația F_1 două categorii de indivizi:

- 50% indivizi cu aripi normale şi ochi roşii
- 50% indivizi cu aripi vestigiale şi ochi cafenii.

Demonstrați că genele pentru forma aripilor şi culoarea ochilor sunt aşezate linear pe cromozomi omologi şi că ele nu segregă mendelian.

Problema nr. 2

Se încrucişează doi indivizi de (*Drosophila melanogaster*): femelă cu aripi normale (vg^+) şi ochi normali (bw^+) dublu heterozigotă (vg^+vgbw^+bw) cu mascul cu aripi normale (vg^+) şi ochi normali (bw^+) dublu heterozigot pentru genele date ($vg^+vg\ bw^+bw$).

- aripi vestigiale = vg
- ochi cafenii = bw

1. Ştiind că genele amintite sunt aşezate linear pe aceeaşi pereche de cromozomi, arătați care este raportul de segregare fenotipic pentru generația F_1 în cazul în care parentalii pentru această generaţie sunt indivizii amintiți (la mascul şi la femelă nu se manifestă fenomenul de crossing-over la formarea gameţilor).

2. În cazul în care perechile de gene nu ar fi aşezate linear pe aceeaşi pereche de cromozomi şi ar fi aşezate pe perechi diferite de cromozomi, care ar fi raportul de segregare pentru generaţia F_1 în cazul încrucişării amintite ?

Problema nr. 3

Cunoscând că probabilitatea ca un gamet să fie diferit genetic de altul, se calculează aflând valoarea lui 2^n (n = numărul perechilor de cromozomi), arătaţi care este numărul de combinaţii şi tipurile de combinaţii rezultate din recombinarea intercromozomială pentru patru gene ipotetice (L; M; O; P) aflate în stare heterozigotă în acelaşi genotip. Genele L şi P sunt aşezate linear pe aceeaşi pereche de cromozomi şi se transmit înlănţuit iar genele O şi M sunt aşezate pe altă pereche de cromozomi şi se transmit înlănţuit. La formarea gameţilor nu se produce fenomenul de crossing-over.

Problema nr. 4.

Se dau trei gene ipotetice: A; B; C. Genele (A) şi (B) sunt aşezate înlănţuit pe o pereche de cromozomi omologi, iar gena (C) este situată în cadrul aceluiaşi genotip pe altă pereche de cromozomi omologi.

Cunoscându-se că la formarea gameţilor în timpul etapei reducţionale a diviziunii meiotice este posibilă apariţia fenomenului de crossing-over, arătaţi care sunt tipurile de gameţi obţinuţi când individul este heterozigot pentru genele date.

Problema nr. 5

Prin încrucişarea unui individ femelă de *Drosophila melanogaster* cu aripi normale şi corp gri normal, cu un individ cu aripi normale şi corp gri normal, rezultă în prima generaţie trei categorii de indivizi în raportul dat:

- 50% indivizi cu aripi normale şi corp gri normal
- 25% indivizi cu aripi normale şi corp negru
- 25% indivizi cu aripi vestigiale şi corp gri normal.

Ştiindu-se că la *Drosophila melanogaster* genele pentru forma vestigială a aripilor şi culoarea neagră a corpului se află pe pereche a II-a de cromozomi autozomi şi că la parentali la formarea gameţilor pentru obţinerea generaţiei date de problemă nu se manifestă fenomenul de crossing-over, să se afle:

a) – genotipurile parentalilor pentru generaţia dată de problemă;

b) – etapele de obţinere a parentalului mutant de tip recombinant plecându-se de la indivizi homozigoţi pentru genele date.

Problema nr. 6

Se dau patru gene ipotetice : (L; O; M; P) aflate în acelaşi genotip în stare heterozigotă linkate astfel: genele L şi M linkate pe o pereche de cromozomi omologi (pereche I) şi genele O şi P pe altă pereche de cromozomi omologi (pereche II).

Să se afle:

- Cazul I:
  - numărul şi tipurile de combinaţii rezultate din recombinarea intercromozomială după ce are loc

crossing-over numai între cromozomii omologi purtători ai genelor L şi M.

- Cazul II:
  - numărul şi tipurile de combinaţii rezultate din recombinarea intercromozomială după ce are loc crossing-over numai între cromozomii omologi purtători ai genelor O şi P.
- Cazul III:
  - numărul şi tipurile de combinaţii rezultate din recombinarea intercromozomială după ce are loc crossing-over între cromozomii omologi purtători ai genelor L şi M şi cromozomii omologi purtători ai genelor O şi P.

Problema nr. 7

În urma încrucişării a doi indivizi de *Drosophila melanogaster*: femelă cu antene normale (al^+), aripi normale (dp^+) şi corp gri normal (b^+) cu mascul cu antene normale (al^+), aripi scurte (dp^-) şi corp gri (b^+) au rezultat în prima generaţie trei categorii de indivizi:

- 50% indivizi cu antene normale, aripi normale şi corp gri normal;
- 25% indivizi cu antene normale, aripi scurte şi corp gri normal;
- 25% indivizi cu antene scurte, aripi scurte şi corp negru (b).

Cunoscând că perechile de gene date în problemă sunt aşezate înlănţuit pe aceeaşi pereche de cromozomi, că la indivizii

parentali la formarea gameţilor nu se manifestă fenomenul de crossing-over, să se afle genotipurile indivizilor din generaţia F_1.

Problema nr. 8

Prin încrucişarea a două rase de găini, femelă cu penaj frizat (FF) şi divers colorat (ii) cu mascul cu penaj nefrizat (ff) şi de culoare albă (II) s-au obţinut în prima generaţie numai indivizi cu penaj frizat şi de culoare albă.

Cunoscând că perechile de gene sunt situate pe aceeaşi pereche de cromozomi omologi, să se afle:

1) – Genotipurile parentalilor şi ale indivizilor generaţiei F_1;

2) – Genotipurile şi fenotipurile indivizilor generaţiei F_2 şi raportul de segregare pentru F_2 cunoscând că la femela şi masculul din F_1, ce se încrucişează pentru obţinerea generaţiei F_2, la formarea gameţilor se manifestă fenomenul de crossing-over;

3) – Genotipurile şi fenotipurile indivizilor generaţiei F_2 în cazul în care perechile de gene ar fi situate pe cromozomii sexului (Z). La formarea gameţilor indivizilor din F_1 nu se manifestă fenomenul de crossing-over.

Problema nr. 9

Prin polenizarea artificială a florilor unui soi de tomate ce producea fructe cu pieliţa neaderentă (p^+) şi coacerea neuniformă (u^+) cu polen de pe florile unei plante ce producea fructe cu

pieliță aderentă (p) și coacere uniformă (u) au rezultat fructe cu pieliță neaderentă și coacere neuniformă.

Din semințele fructelor obținute în urma primei polenizări au rezultat plante a căror flori au fost polenizate cu polen de pe planta parental cu manifestare dominantă rezultând fructe cu pielița neaderentă și coacere neuniformă.

În cazul în care s-a realizat polenizarea florilor plantelor primei generații cu polen de pe florile plantelor parental cu manifestare recesivă s-au obținut patru categorii de fructe:

- fructe cu pielița neaderentă și coacere neuniformă;
- fructe cu pielița aderentă și coacere uniformă;
- fructe cu pielița neaderentă și coacere uniformă;
- fructe cu pielița aderentă și coacere neuniformă.

Cunoscând că genele pentru tipul de pieliță și modul de coacere al fructelor de tomate sunt localizate pe aceeași pereche de cromozomi, explicați din punct de vedere genetic fenomenele prezentate.

Problema nr. 10

Prin polenizarea artificială a florilor unei plante ipotetice ce producea fructe mari și avea talie înaltă, cu polen de pe florile unei plante ipotetice din aceeași specie ce producea fructe mici și avea talie pitică, au rezultat în prima generație plante ce produceau fructe mari și aveau talie mijlocie.

Prin polenizarea unei plante din F_1 cu polen de la florile unei plante ce producea fructe mici și manifesta talie pitică au rezultat în generația F_2 plante ce produceau fructe mari sau mici, dar nici una nu manifestă caracterul de talie înaltă.

Cunoscând că:

- perechile de gene sunt în linkage pe aceeaşi pereche de cromozomi autozomi
- genele pentru caracterele date sunt:
  - fructe mari = M
  - fructe mici = m
  - talie înaltă = P
  - talie pitică = p

explicaţi faptul că în generaţia F_2 nu se manifestă caracterul de talie înaltă şi că raportul fenotipic este de:

- 25% plante cu fructe mari şi talie mijlocie;
- 25% plante cu fructe mici şi talie pitică;
- 25% plante cu fructe mari şi talie pitică;
- 25% plante cu fructe mici şi talie mijlocie.

B. AŞEZAREA LINEARĂ A GENELOR PE CROMOZOMII SEXULUI (SEX LINKAGE)

Problema nr. 1

Prin încrucişarea unei femele de *Drosophila melanogaster* cu ochi roşii şi corp gri, cu un mascul dublu mutant cu ochi albi şi corp negru, au rezultat (în prima generaţie) 106 femele cu ochi roşii şi corp gri şi 102 masculi, cu ochi roşii şi corp gri.

Prin retroîncrucişarea unei femele din generaţia F_1 cu masculul parental dublu mutant, au rezultat în generaţia F_2 următoarele categorii de indivizi:

a) 42 femele cu ochi roşii normali şi corp gri;
b) 42 femele cu ochi albi şi corp negru mutant;
c) 8 femele cu ochi roşii şi corp negru;
d) 10 femele cu ochi albi şi corp gri;
e) 44 masculi cu ochi albi şi corp negru;
f) 8 masculi cu ochi roşii şi corp negru;
g) 10 masculi cu ochi albi şi corp gri;
h) 44 masculi cu ochi roşii şi corp gri.

Arătaţi care sunt genotipurile parentalilor, ale indivizilor din generaţia F_1 şi ale indivizilor din generaţia F_2, pentru cele şapte variante propuse şi care din variante reprezintă structurile genetice corespunzătoare datelor din problemă.

Variantele propuse:

1. Genele sunt localizate pe perechi diferite de cromozomi autozomi;
2. Genele sunt localizate înlănţuit pe aceeaşi pereche de cromozomi autozomi;
3. Gena pentru culoarea ochilor este localizată pe cromozomul X

şi gena pentru culoarea corpului pe o pereche de cromozomi autozomi cunoscând că parentalii sunt homozigoţi pentru caracterele date;

4. Gena pentru culoarea corpului localizată pe cromozomul X şi gena pentru culoarea ochilor localizată pe o pereche de cromozomi autozomi, cunoscând că parentalii sunt homozigoţi pentru caracterele date;
5. Ambele perechi de gene sunt localizate pe cromozomul X şi la femelă la formarea gameţilor ce vor da generaţia F_2 nu se produce fenomenul de crossing-over.
6. Ambele perechi de gene sunt localizate pe cromozomul X şi la femela din F_1, la formarea gameţilor ce vor da generaţia F_2, se produce fenomenul de crossing-over.
7. Genele sunt localizate înlănţuit pe cromozomul Y.

Problema nr. 2

Prin încrucişarea unei găini cu penajul vărgat (porumbac) cu un mascul cu penajul porumbac, rezultă în prima generaţie masculi cu penajul porumbac şi femele de două categorii: cu penajul porumbac şi femele cu penaj negru.

Prin încrucişarea unei femele cu penaj negru din generaţia F_1 cu mascul parental în F_2 rezultă:

- 25% femele cu penaj porumbac;
- 25% femele cu penaj negru;
- 25% masculi cu penaj porumbac;
- 25% masculi cu penaj negru;

Dacă se realizează încrucişarea unei femele din F_1 cu penaj porumbac cu mascul parental, rezultă în F_2 masculi numai

cu penajul porumbac şi femele de două categorii: femele cu penajul porumbac şi femele cu penajul negru.

Se cer:

- să se arate constituţia genetică a parentalilor
- să se arate constituţia genetică a indivizilor din F_2

obţinuţi în cele două cazuri prin retroîncrucişare.

Se cunoaşte că:

- penaj vărgat (porumbac) = dominant A
- penaj negru = recesiv a

Problem nr. 3

În urma încrucişării a doi indivizi de *Bombyx mori* au rezultat un număr de ouă din care în urma eclozării au rezultat larve ce au format două categorii de gogoşi: gogoşi albe şi gogoşi negre.

Atât din gogoşile albe cât şi din gogoşile negre au rezultat masculi şi femele.

Prin încrucişarea unui mascul rezultat dintr-o gogoaşă neagră cu o femelă rezultată dintr-o gogoaşă albă au rezultat ouă ce prin eclozare au produs două categorii de larve ce au format gogoşi albe şi gogoşi negre. Din gogoşile negre au rezultat numai femele.

Cunoscându-se că:

1. determinismul genetic la fluturele de mătase Bombyx mori se realizează după tipul Abraxs (femelă ZW şi mascul ZZ);

2. manifestarea culorii albe la gogoşile viermilor de mătase este normală (n^+) iar manifestarea culorii negre este mutantă (n),

să se afle genotipurile parentalilor, ale indivizilor din F_1 şi ale celor din F_2.

Problema nr. 4

Prin încrucişarea de cocoşi vărgaţi rasa *Plymouth* cu găini negre (*Langshan*) în F_1 se abţin cocoşi şi găini vărgate, iar în F_2 cocoşi şi găini vărgate şi găini negre. Din încrucişarea reciprocă (găini vărgate x cocoş negru) rezultă în F_1 găini negre şi cocoşi vărgaţi, iar în F_2 cocoşi şi găini vărgate, cocoşi şi găini negre.

Să se arate genotipurile indivizilor prezentaţi de problemă, cunoscând că penajul negru este caracter recesiv dat de gena (a).

Problema nr. 5

În urma împerecherii unei femele de fluture *Abraxas glossulariata* de culoare închisă cu masculi de culoare deschisă, în F_1 s-au obţinut femele de tip deschis şi masculi de tip închis.

În F_2 au rezultat indivizi de ambele tipuri în mod egal atât masculi cât şi femele.

La o hibridare inversă (femelă deschisă şi mascul închis) în F_1 atât masculii cât şi femelele au fost de tip închis. În F_2 trei sferturi din indivizi (toţi masculii şi jumătate din femele) au fost de tip închis şi un sfert (toţi femele) au fost de tip deschis.

Să se stabilească structurile genetice ale indivizilor din F_1 şi F_2 implicaţi în fenomenele prezentate.

Problema nr. 6

Cunoscând că la o rasă de găini culoarea penajului este dat de o genă sex-linkată şi că manifestarea argintie este dominanţă şi neagră este recesivă, cum procedăm în practică pentru a separa puii (femelele de masculi) în vederea creşterii lor izolate sau a comercializării lor separate.

IV. GENETICA UMANĂ

Problema nr. 1

Arătaţi procentul de viabilitate a fătului în a doua naştere a mamei în cazurile:

- Cazul I: - mama are Rh^+ şi tatăl Rh^-
- Cazul II: - mama are Rh^- şi tatăl Rh^+

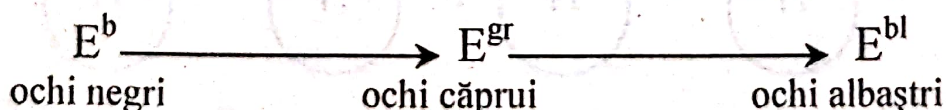
cunoscându-se că în cazul în care mama este Rh^- şi primul copil este Rh^+ acesta se naşte normal însă după această naştere mama începe să producă anticorpi anti-Rh care la a doua naştere vor produce eritroblastoza fetală.

Problema nr. 2

Să se arate genotipurile posibile ale bunicilor cunoscându-se că în cazul că mama are ochi căprui, tatăl are ochi albaştri şi în urma căsătoriei au rezultat trei copii:

- doi cu ochi albaştri
- unul cu ochi căprui

ştiindu-se că ordinea descrescândă a dominanţei genelor alele pentru culoarea ochilor la om este:



Problema nr. 3

Să se stabilească paternitatea cunoscându-se că mama are ochi albaştri şi grupa de sânge A, copilul are ochi negri şi grupa de sânge 0, cunoscându-se că ordinea descrescândă a dominanţei genelor alele pentru culoarea ochilor la om este:

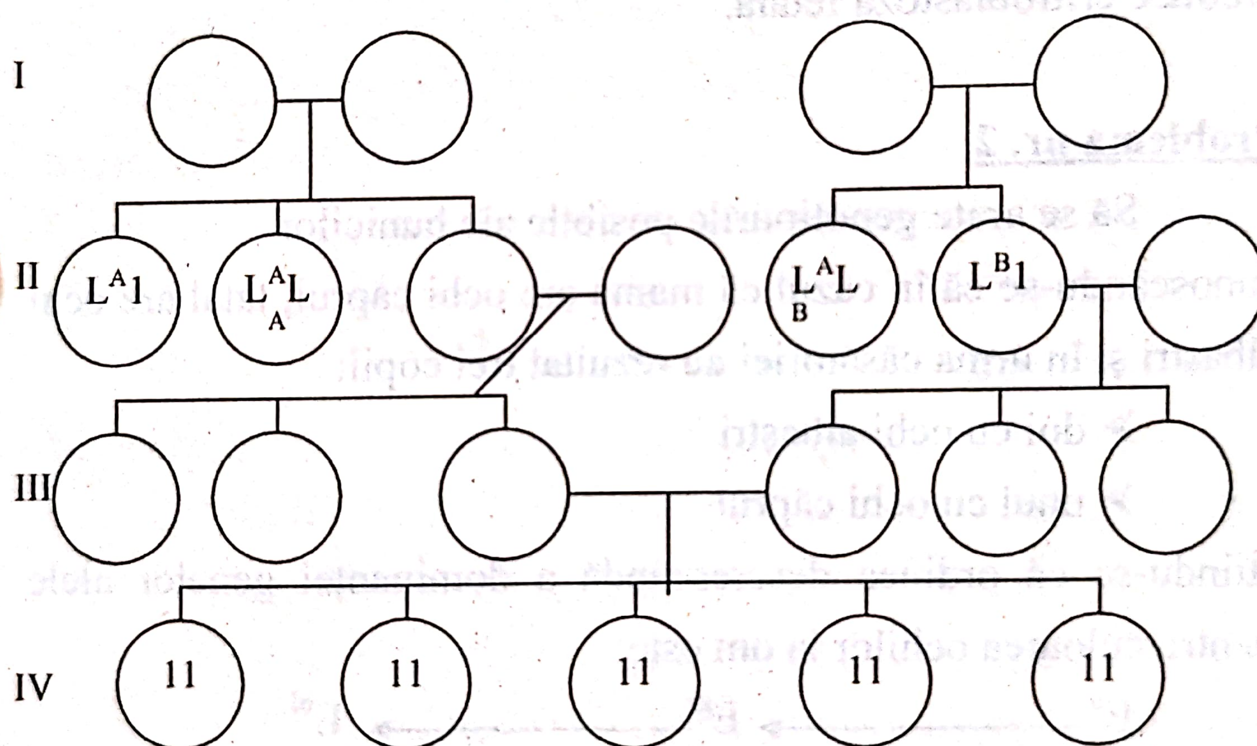
E^{b} ⟶ E^{gr} ⟶ E^{bl}

ochi negri ochi căprui ochi albaştri

Tatăl prezumtiv are grupa de sânge B şi ochi albaştri.

Problema nr. 4

Să se completeze pedigreul familiei X la care se cunoaşte că din cele patru generaţii, generaţia IV este formată numai din indivizi cu grupa 0, iar la indivizii din generaţia a II-a se cunosc grupele de sânge la patru indivizi, după cum reiese din pedigreul prezentat:



Problema nr. 5

În urma căsătoriei unei femei cu un bărbat ce prezenta membrana interdigitală la picior, au rezultat 5 copii: 3 fete şi 2 băieţi. Băieţii rezultaţi în urma acestei căsătorii prezentau membrana interdigitală la picior.

În urma căsătoriei unui băiat din această descendență ajuns la maturitate cu o femeie ce nu manifestă acest caracter, au rezultat patru copii: o fată și trei băieți. Băieții manifestau toți maladia tatălui.

Explicați modul de transmitere în descendență a acestei anomalii considerând că anomalia prezentată este dată de o genă notată (m^-).

Problema nr. 6

O purtătoare a mutațiilor pentru albinism (absența pigmenților melanici din piele, păr și ochi) și hemofilie (incapacitatea de coagulare normală a sângelui), dar cu manifestare normală s-a căsătorit cu un bărbat purtător al mutației pentru albinism (a) și hemofilie (h).

Cunoscând că albinismul se transmite autozomal iar hemofilia heterozomal (pe cromozomul X), să se arate dacă există posibilitatea ca în urma acestei căsătorii să se nască copii nepurtători ai albinismului și hemofiliei dar cu manifestare normală.

Ce sexe vor avea copiii în ambele cazuri ?

Problema nr. 7

Cunoscând că genele răspunzătoare de apariția daltonismului (d) și hemofiliei (h) sunt sex-linkate pe cromozomul X.

Să se arate în urma cărui fenomen genetic au putut să se nască băieți nehemofilici dar daltonieni și băieți hemofilici și

nedaltonieni cunoscând că mama era purtătoare a ambelor mutante iar tatăl era hemofilic şi daltonian.

Problema nr. 8

În urma căsătoriei unei femei purtătoare a mutaţiei şi manifestând anemie falciformă cu un bărbat manifestând anemie falciformă şi membrană interdigitală la picior, fiind nehemofilic au rezultat şapte copii:

- două fete nepurtătoare a anemiei falciforme şi hemofiliei cu manifestare normală;
- un băiat nepurtător al anemiei falciforme având membrană interdigitală la picior şi fiind nehemofilic;
- patru copii care au murit de anemie falciformă (doi băieţi şi două fete).

Cunoscând că anemia falciformă (s) se transmite autozomal şi că gena (s) în stare homozigotă duce la moartea individului, iar hemofilia (h) se transmite heterozomal pe cromozomul X şi membrana interdigitală – caracter ce se transmite heterozomal pe cromozomul Y, să se prezinte structurile genetice ale celor şapte copii.

Problema nr. 9

Să se arate care este fenotipul probabil al copiilor unui cuplu reprezentat de o femeie purtătoare a genei ce determină albinismul şi a genei ce determină hemofilia şi un bărbat ce manifestă diabet insipid, albinism şi hemofilie, cunoscând că:

- diabetul insipid este dat de o genă cu transmitere dominant autozomală;

- albinismul este dat de o genă cu transmitere recesiv autozomală;
- hemofilia este dată de o genă recesivă X-linkată.

Care este probabilitatea apariției simultane a celor trei boli la descendenți și sexul acestora.

V. GENETICA MOLECULARĂ

Problema nr. 1

Secvenţa unei catene de ADN este ACGCTA.

Să se arate:

a) Structura bicatenară a secvenţei date;

b) Structura bicatenară a secvenţei date după replicaţia ei;

c) Care din cele două catene obţinute prin replicaţie este nouă şi care este veche.

Problema nr. 2

Precizaţi câte rotaţii complete are un fragment de ADN de 34 nm.

Problema nr. 3

În catena ADN informaţională 5'-CTGTATAGC-3' sunt codificaţi aminoacizii: glutamină, alanină şi izoleucină. Acestor aminoacizi le corespund următorii codoni ARN:

- izoleucina: AUU; AUC; AUA
- alanină: GCU; GCC; GCA; GCG
- glutamină: CAG

Să se arate:

a) Succesiunea nucleotidelor în catena ARN-m în ordinea transcrierii lor

b) Succesiunea aminoacizilor în molecula proteică formată, în ordinea sosirii lor la locul sintezei proteice.

Problema nr. 4

Se dau două celule ipotetice: una eucariotă, care are ADN format din 120.000 de perechi de nucleotide şi alta procariotă (bacteriană) care are ADN format din 30.000 perechi de nucleotide.

Să se calculeze în cât timp se realizează alungirea catenelor de ARN-m la cele două tipuri de celule în situaţia în care are loc transcripţia întregului ADN informaţional.

Problema nr. 5

Precizați care dintre anticodonii: 5'-AUG-3'; 3'-CCG-5'; 5'-GUA-3'; 3'-UUG-5'; 3'-ATG-5' pot recunoaște codonii ARN-m din secvența: 5'-AACGGCCAU-3'.

Problema nr. 6

Să se calculeze, în cât timp se va putea obține o proteină constituită din 120 aminoacizi din momentul începerii alungirii ARN-m și până la sfârșitul polimerizării aminoacizilor, la un organism procariot.

Problema nr. 7

Calculați în cât timp se poate realiza sinteza a 150 de catene polipeptidice după momentul inițierii propriu-zise a lanțului polipeptidic la un procariot, cunoscându-se că ARN-m este format din 126 codoni.

Problema nr. 8

Calculați câte perechi de nucleotide ADN se află în cromatina constituită din 86 de nucleosomi și 85 ADN-linker.

Problema nr. 9

Așezați aminoacizii corespunzători în ordinea sosirii lor la locul sintezei proteice, pentru următoarea secvență de ARN-m: 5'-GUGACUCCCGUGAUC-3'.

Următorii codoni codifică aminoacizii:

GUG – valină
UCA – serină
CUA – leucină
CCC – prolină
AUC – izoleucină
ACU – treonină

Problema nr. 10

Structura unei secvențe de genă este reprezentată de următoarea ordine a nucleotidelor: 5'-ACTCTAGAA-3'.

Prezentați structura acestei secvențe după acțiunea la nivelul codonului 5’-CTA-3’ a mutațiilor de tipul: substituție, deleție, adiție şi inversie.

VI. INGINERIE GENETICĂ

Problema nr. 1

Situsul de clivare al unui plasmid unde va acţiona unda nucleaza de restricţie cuprinde secvenţa TTAA pe una din catene.

Să se arate:

a) Care este structura bicatenară a situsului de clivare

b) Care este structura capetelor de inserţie a fragmentului de ADN ce va putea fi inclus în plasmid.

Problema nr. 2

În genomul unei gazde ipotetice se află gena (x) care conţine informaţia pentru sinteza proteinei (a). Genomul gazdei primeşte prin transfer gena (x) inclusă într-un vector.

Precizaţi care genă (x) va fi multiplicată mai rapid în celula gazdă.

Problema nr. 3

Un organism himeră are următoarele perechi de cromozomi: A-| |-a B-| |-b C-| |-C D-| |-D E-| |-E.

Perechile de cromozomi A-| |-a şi D-| |-D provin de la o specie.

Arătaţi ce structură genetică vor avea celulele obţinute după diviziunile mitotice şi meiotice.

Legendă

P = parentali (genitori)

gP = gameţi ai parentalilor

F_1 = generaţia întâi

gF_1 = gameţi ai generaţiei întâi

F_2 = generaţia a doua

gF_2 = gameţi ai generaţiei a doua

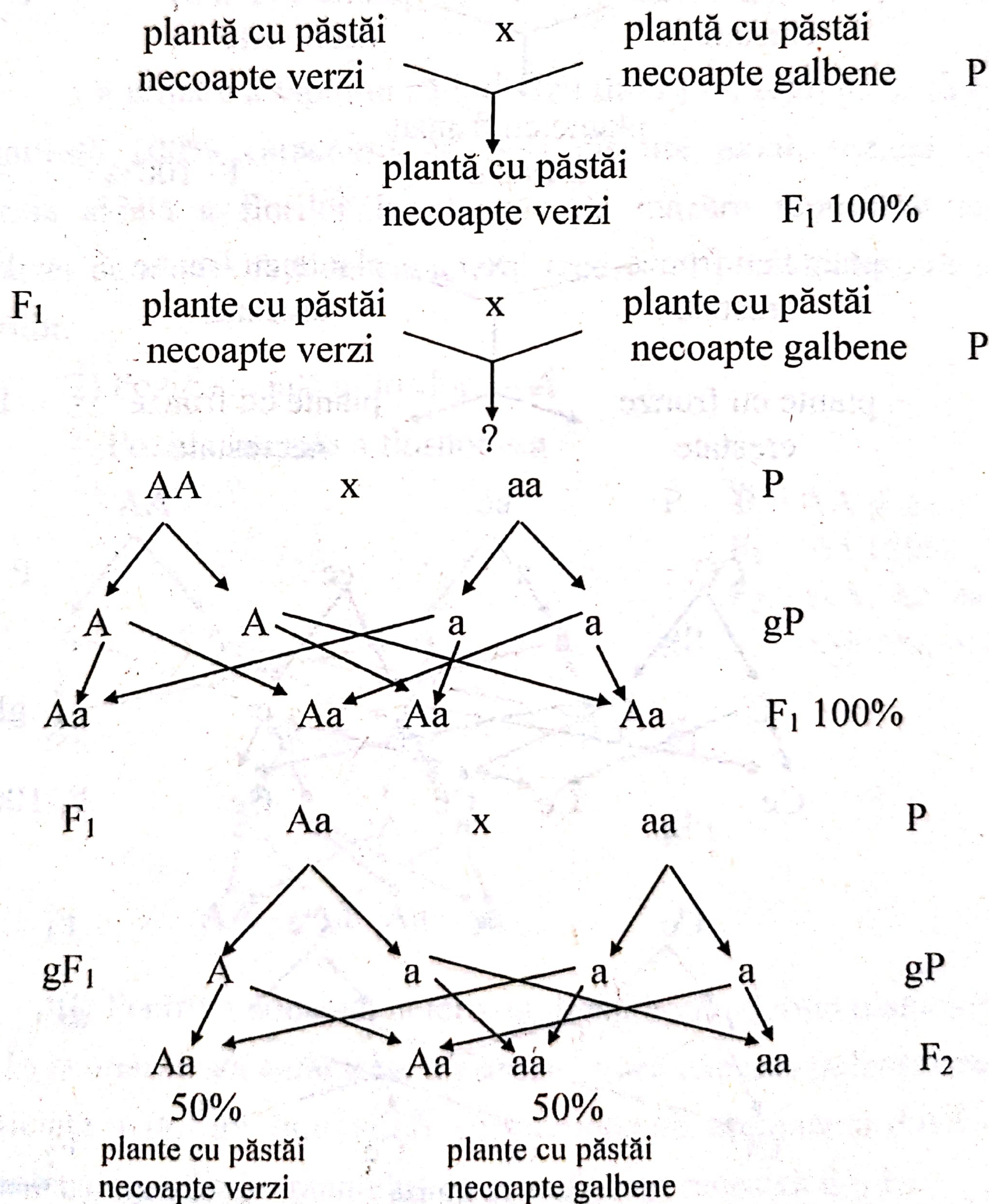
F_3 = generaţia a treia

REZOLVAREA PROBLEMELOR PROPUSE

I. LEGILE MENDELIENE ALE EREDITĂȚII

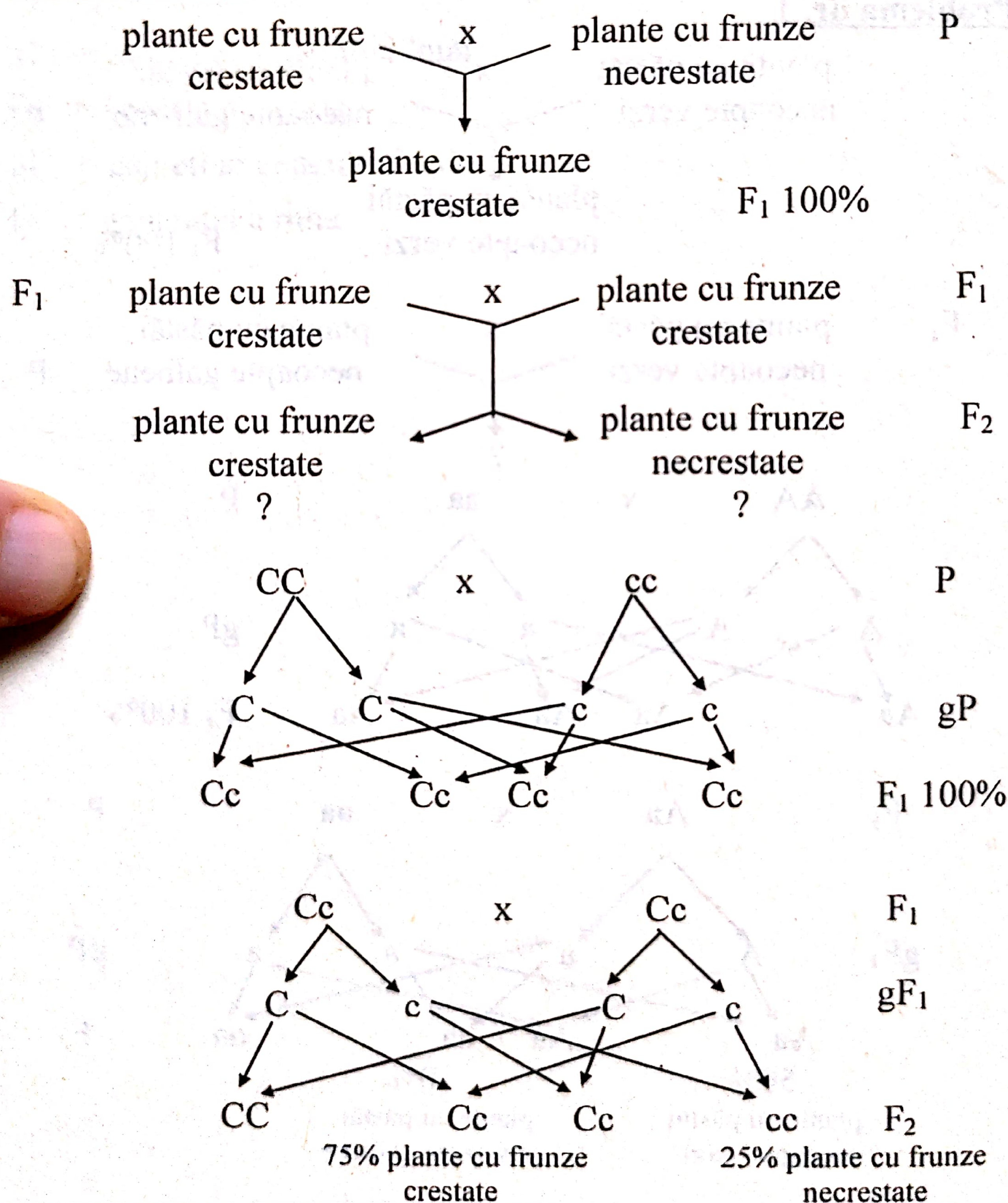
A. MONOHIBRIDARE

Problema nr. 1



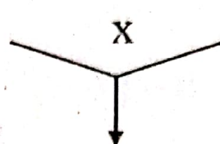
În urma polenizării artificiale a florilor plantelor din F_1 cu polen de la plantele ce produceau păstăi de culoare galbenă, se vor obține boabe care vor da plante ce vor produce păstăi necoapte de culoare verde (50%) și păstăi necoapte de culoare galbenă (50%).

Problema nr. 2



Problema nr. 3

1) plantă cu flori dispuse axial x plantă cu flori dispuse lateral — P



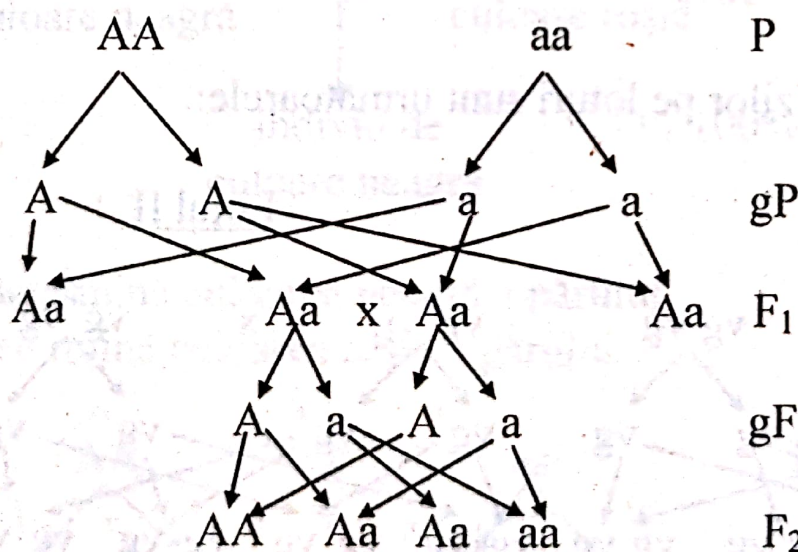
plante cu flori dispuse axial 476 — F_1



plante cu flori dispuse axial 2729 — plante cu flori dispuse lateral 836 — F_2

Ca urmare a faptului că indivizii din F_1 nu segregă şi că ei manifestă 100% caracterul de flori dispuse axial, rezultă că poziția axială a florilor la plantele de mazăre reprezintă un caracter dominant față de caracterul recesiv al poziției laterale a florilor.

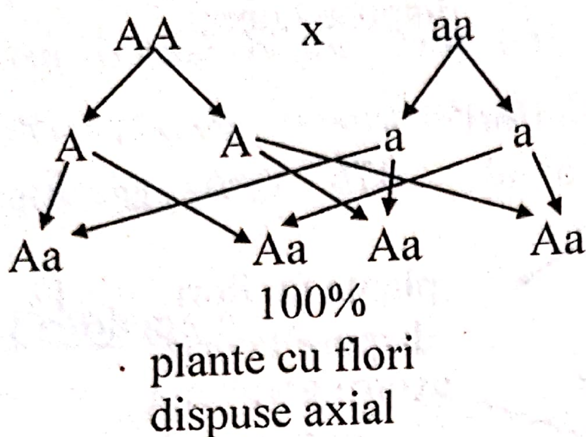
2) Poziția axială a florilor – A
Poziția laterală a florilor – a



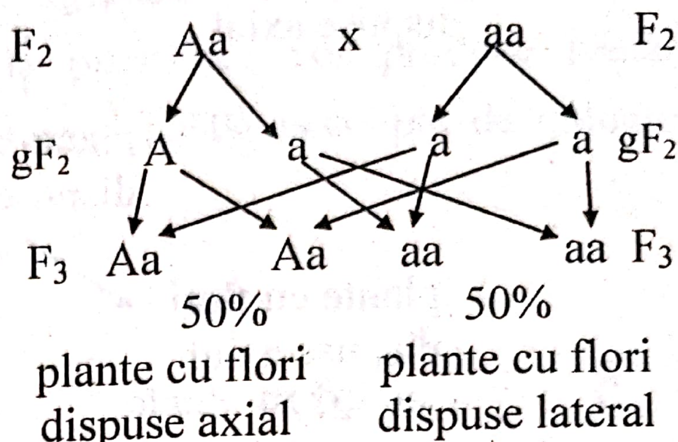
P = AA şi aa
F_1 = Aa 100%
F_2 = AA; Aa; aa
25%; 50%; 25%.

3) Pentru a constata heterozigoția şi homozigoția plantelor din F_2 ce manifestă caracterul dominant se va executa polenizarea artificială a florilor indivizilor cu manifestare dominantă din F_2 cu polen de pe florile plantelor cu manifestare recesivă din F_2.

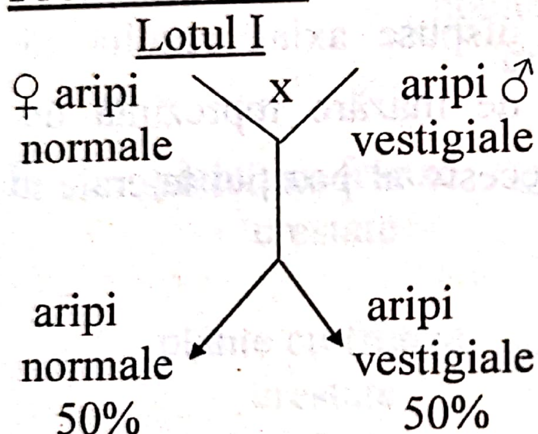
Cazul I

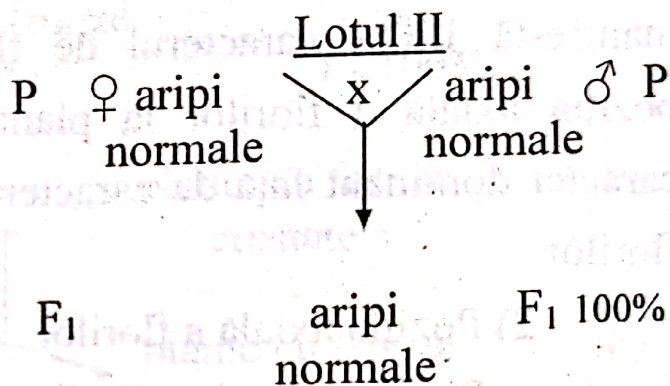


Cazul II



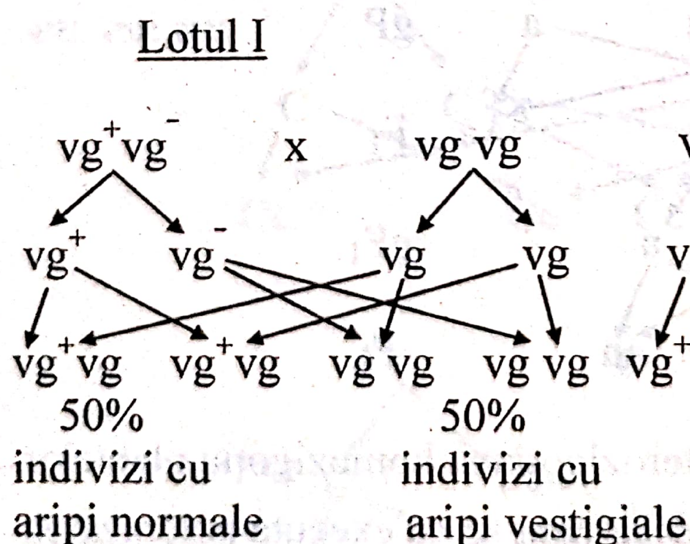
Problema nr. 4



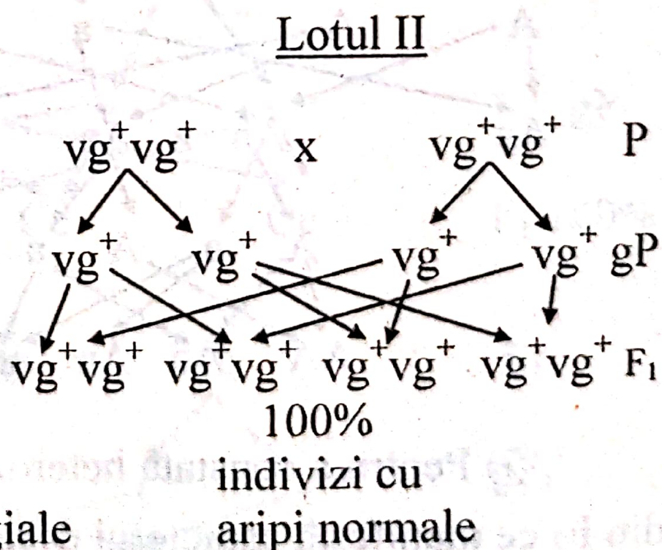


Genotipurile indivizilor pe loturi sunt următoarele:

Lotul I

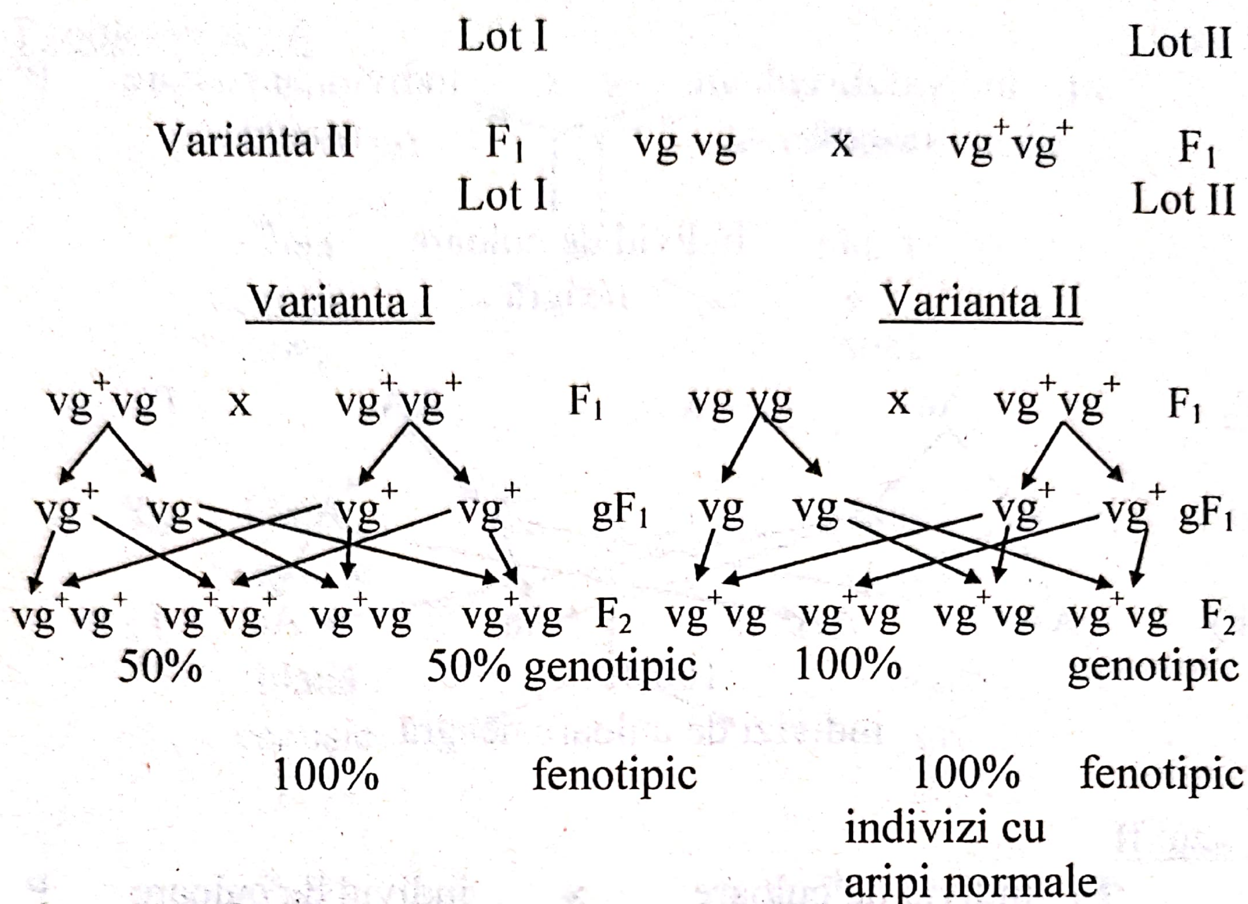


Lotul II

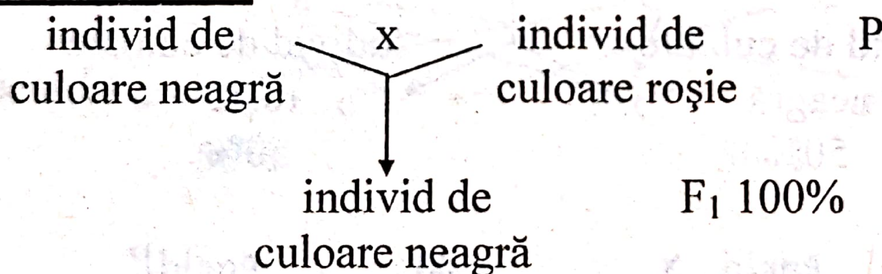


Variantele de încrucişare:

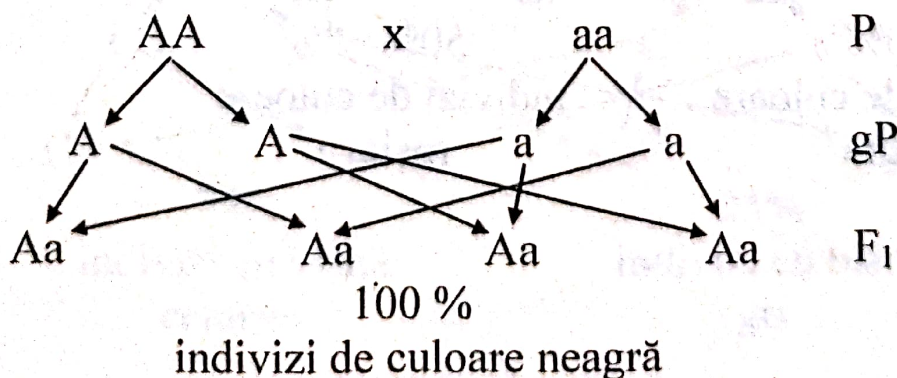
Varianta I F_1 vg^+vg x vg^+vg^+ F_1



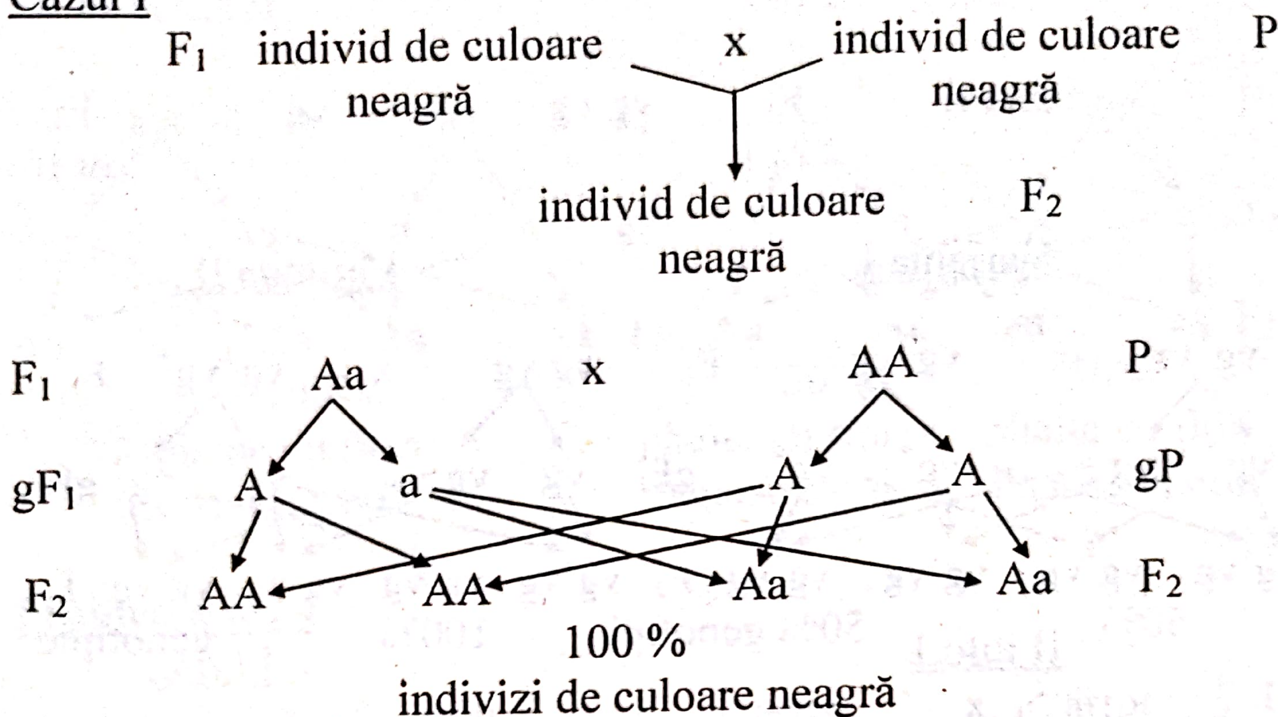
Problema nr. 5



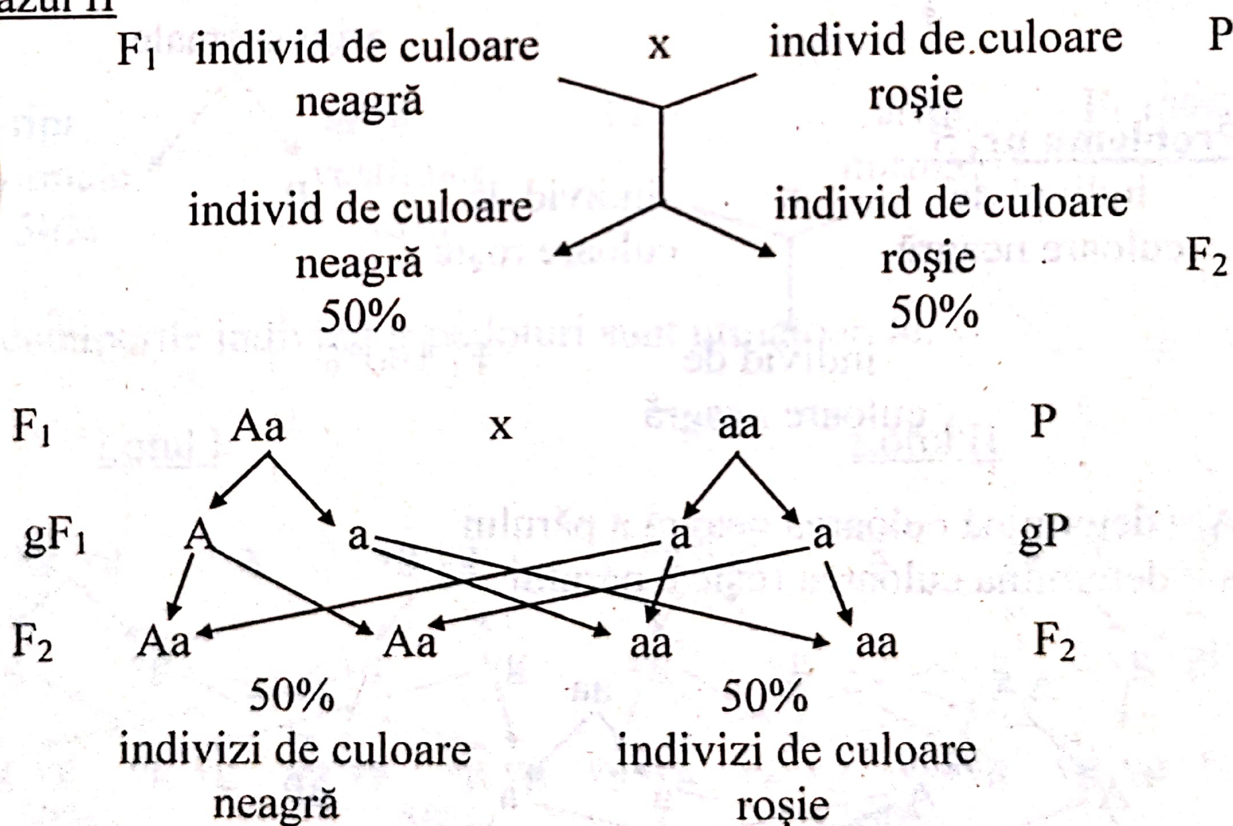
A = determină culoarea neagră a părului
a = determină culoarea roşie a părului



Cazul I



Cazul II



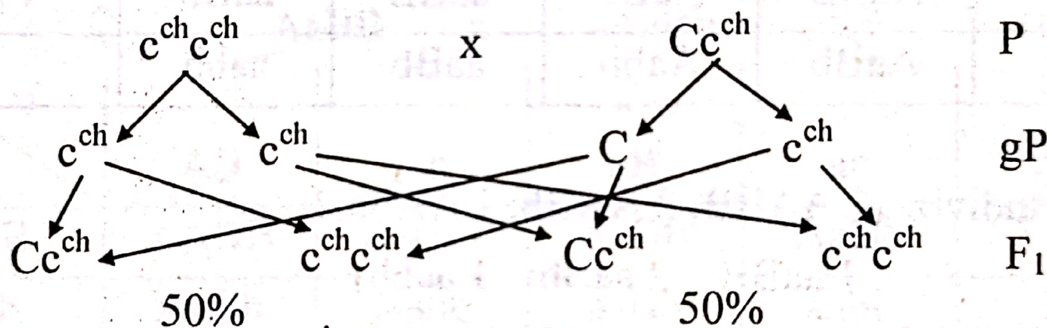
Problema nr. 6

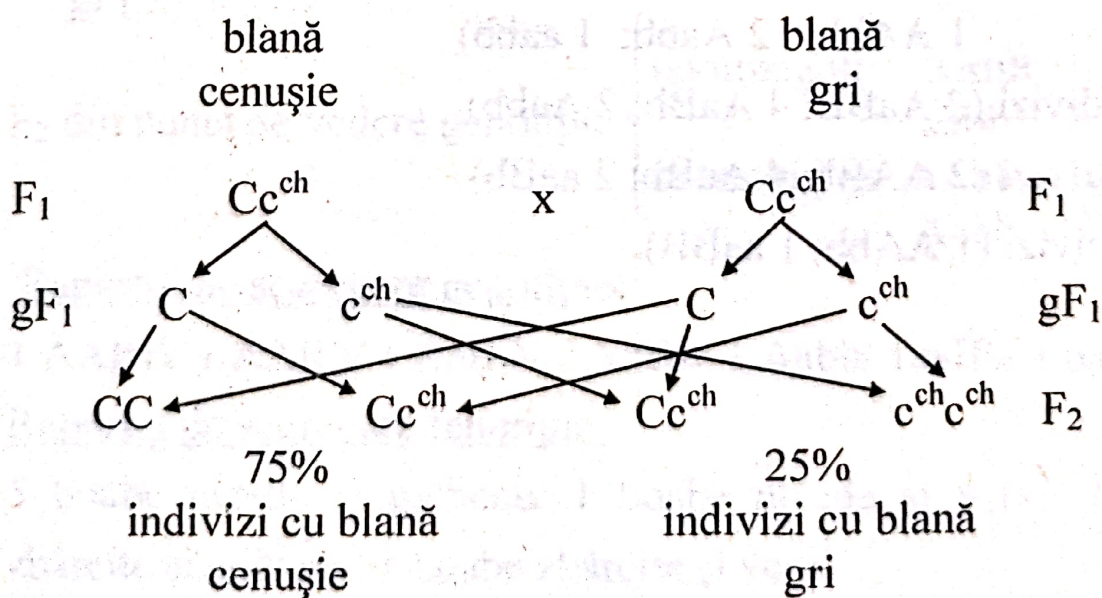
♂ blană de culoare gri x blană ♀ de culoare cenușie — P

blană cenușie 50% — blană gri 50% — F_1

blană cenușie x blană cenușie — F_1

blană cenușie 75% — blană gri 25% — F_2





B. DIHIBRIDARE

Problema nr. 1

A = forma netedă — B = culoarea galbenă

a = forma zbârcită — b = culoarea verde

a) genotipul parentalilor pentru generaţia F_1 dată este: AaBb avându-se în vedere raportul de segregare pentru generaţia dată:

♀ AaBb x AaBb ♂ P

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab	gP
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	
AB	AABB	Aabb	AaBb	Aabb	
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	F_1
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	
gP					

b) = 8 indivizi (1 AABB; 2 AABb; 1 AAbb;
1 aaBB; 2 aaBb; 1 aabb)

c) = 8 indivizi (1 AABB; 2 AaBB; 1 AaBB;
1 AAbb; 2 Aabb; 1 aabb)

d) = 8 indivizi (2 AaBB; 4 AaBb; 2 Aabb)

e) = 8 indivizi (2 AABb; 4 AaBb; 2 aaBb)

f) = 2 indivizi (1 AAbb; 1 aaBB).

Problema nr. 2

♀ AaBb x aaBB ♂ P

♀ / ♂	AB	Ab	aB	ab	gP
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	F_1

gP

Cazul I = F_1 AaBB x AaBb F_1

Cazul II = F_1 AaBB x aaBb F_1

Cazul III = F_1 AaBb x aaBb F_1

Cazul I

F_1 ♀ AaBB x AaBb ♂ F_1

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab	gF_1
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	F_2

gF_1

F_2 din punct de vedere genotipic:
- homozigoți: AABB, aabb
- heterozigoți: AABb; AaBB; AaBb; Aabb; aaBb

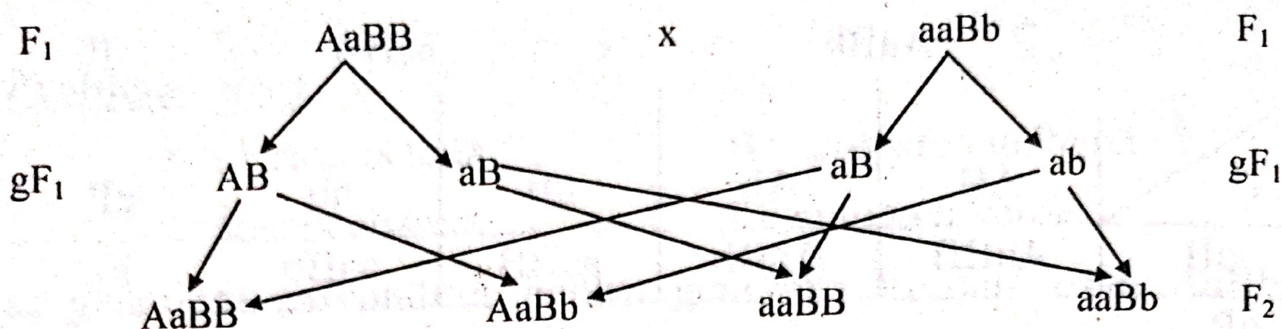
Raportul de segregare genotipic:

1 AABB/ 1 AABb/ 1 AaBB/ 2 AaBb/ 1 Aabb/ 1aaBb/ 1 aabb.

Raportul de segregare fenotipic:

5 boabe netede și galbene/ 1 boabe netede și verzi/ 1 boabe zbârcite și galbene/ 1 boabe zbârcite și verzi.

Cazul II



F2 din punct de vedere genotipic:
- homozigoţi: aaBB
- heterozigoţi: AaBB;AaBb; AaBb.

Raportul de segregare genotipic:

1 AABB/ 1 aaBB/ 1 AaBb/ 1 aaBb.

Raportul de segregare fenotipic:

2 boabe netede şi galbene/ 2 boabe zbârcite şi galbene.

Cazul III

F1 ♀ AaBb x aaBb ♂ F1

♀ / ♂	AB	Ab	aB	ab	gF1
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	F2

gF1

F2 din punct de vedere genotipic:
- homozigoţi: aabb; aaBB.
- heterozigoţi: AaBB;AaBb; Aabb; aaBb.

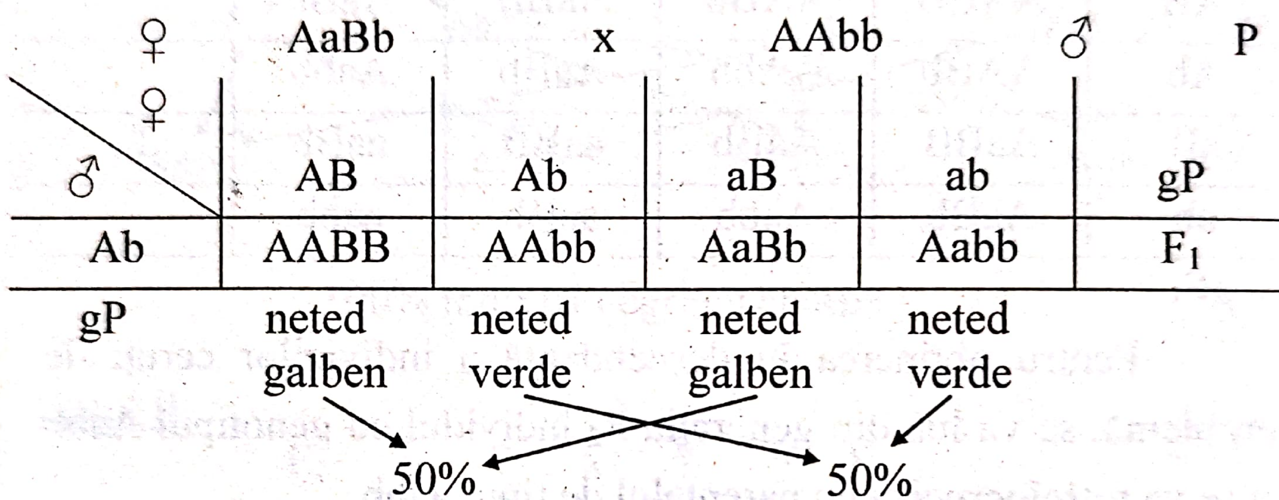
Raportul de segregare genotipic:

1 AaBB/ 2 AaBb/ 1 Aabb/ 2 aaBb/ 1 aabb.

Raportul de segregare fenotipic:

3 boabe netede şi galbene/ 1 boabe netede şi verzi/ 3 boabe zbârcite şi galbene 1 boabe zbârcite şi verzi.

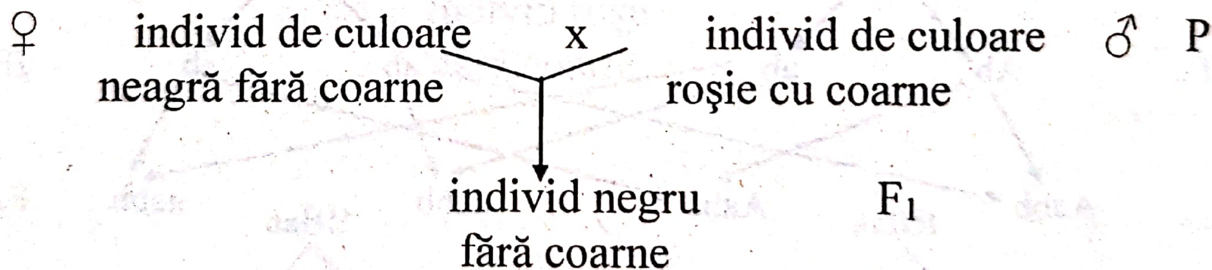
Problema nr. 3

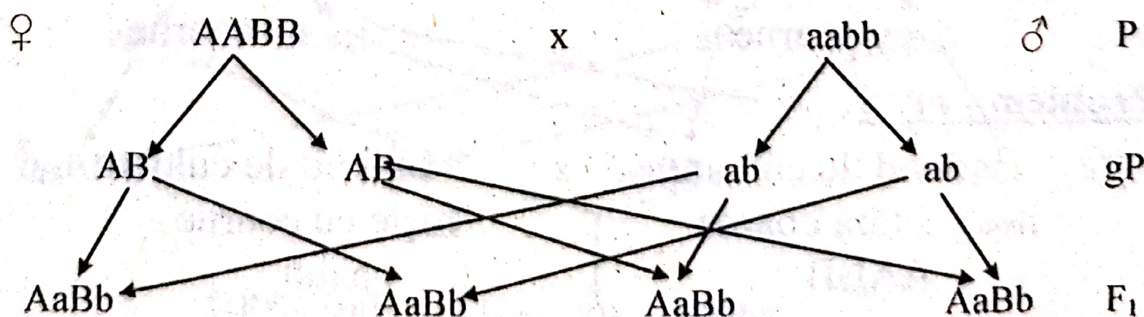


♀ AaBb x AAbb ♂ P

♀ / ♂	AB	Ab	aB	ab	gP
Ab	AABB	AAbb	AaBb	Aabb	F_1
gP	neted galben	neted verde	neted galben	neted verde	

Problema nr. 4





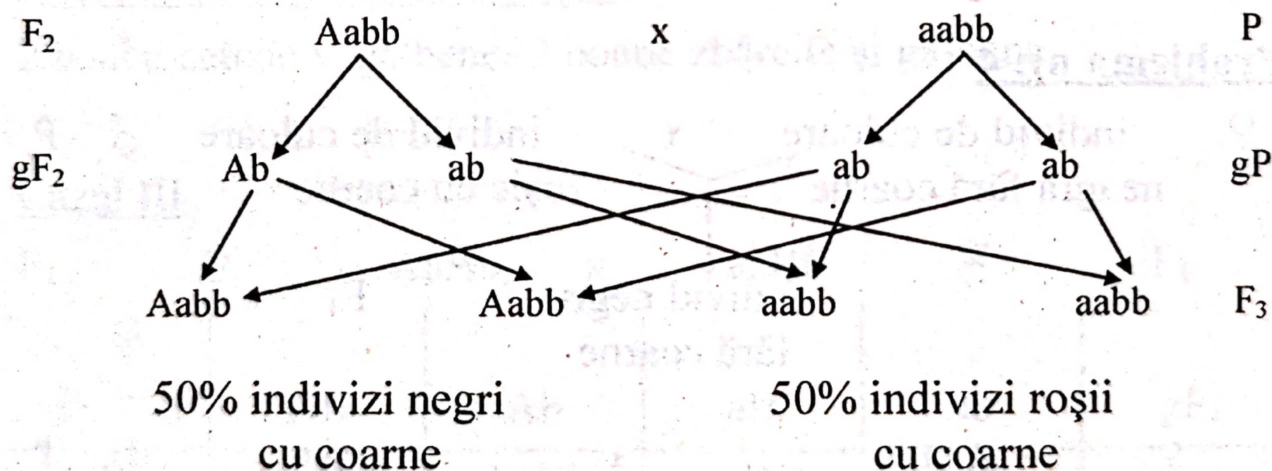
Pentru a afla genotipul individului din F_2 ce trebuie retroîncrucişat cu unul din parentali se va proceda la aflarea generaţiei F_2.

♀ AaBb x AaBb ♂ F_1

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab	gF_1
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb	
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	F_2
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	

gF_1

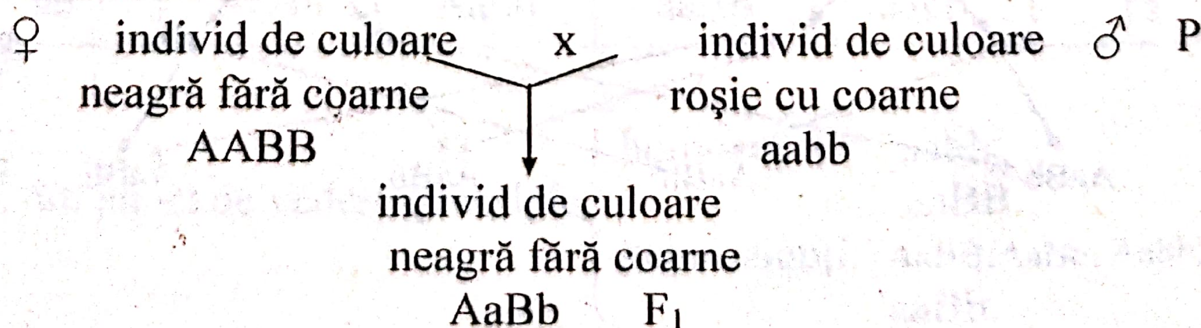
Pentru obţinerea în descendenţă a indivizilor ceruţi de problemă, se va lua din generaţia F_2 individul cu genotipul Aabb şi se va retroîncrucişa cu parentalul de tipul aabb.



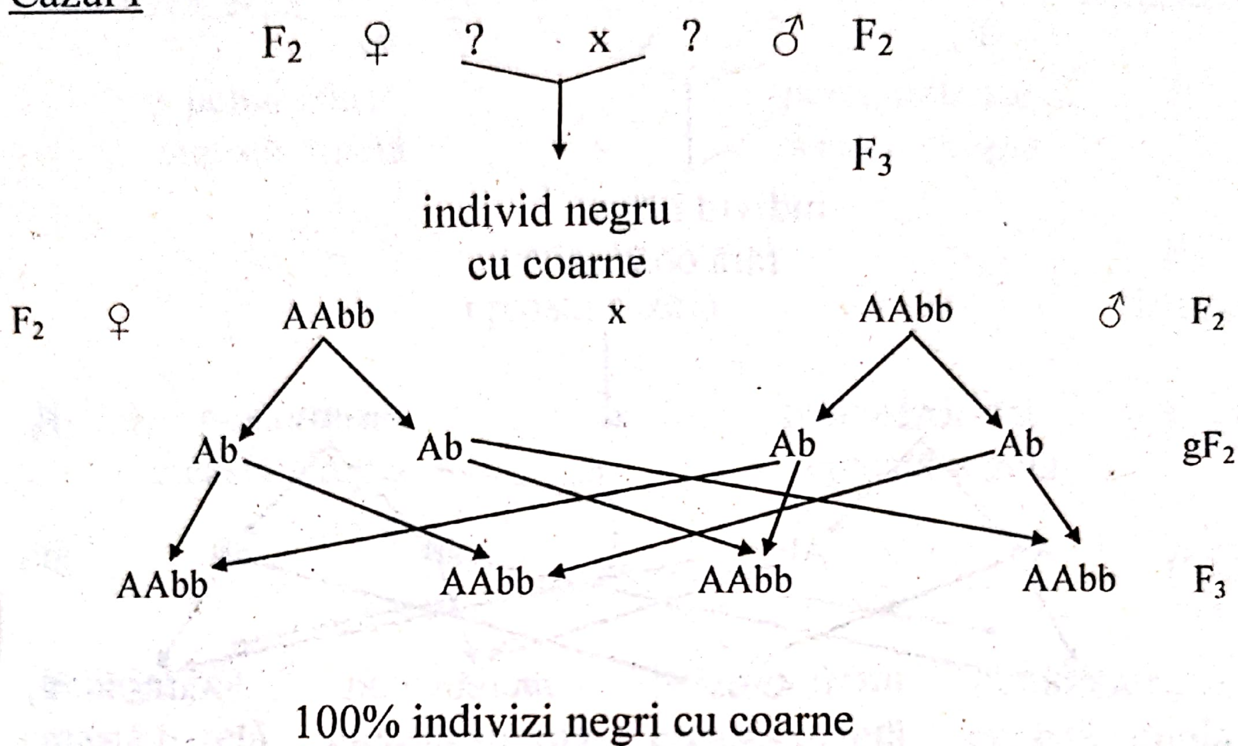
50% indivizi negri cu coarne

50% indivizi roşii cu coarne

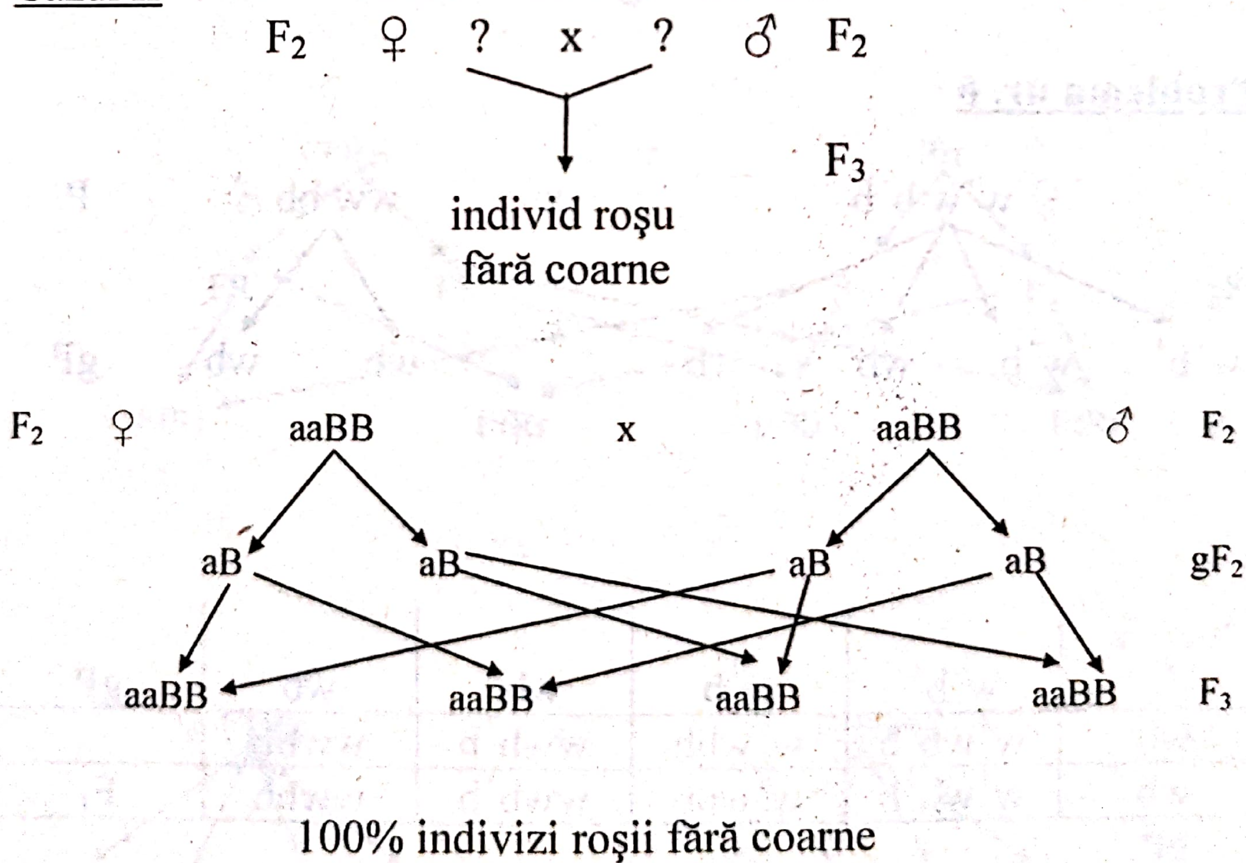
Problema nr. 5



Cazul I



Cazul II

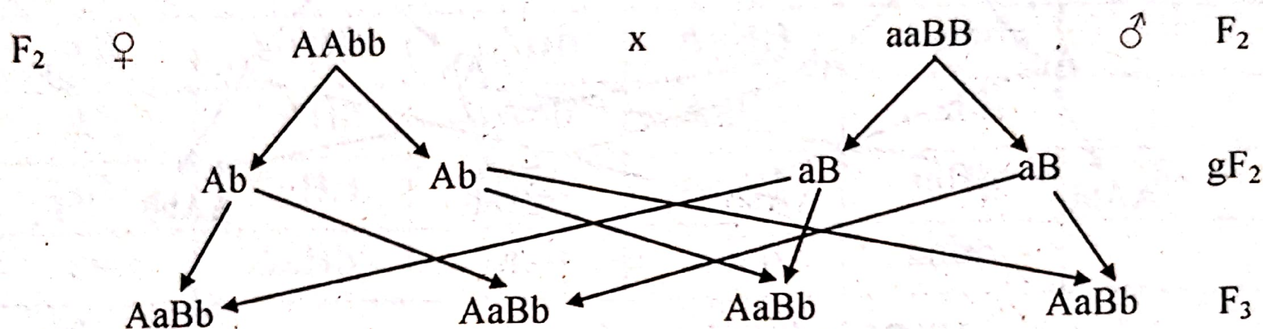


Cazul III

F_2 ♀ ? x ? ♂ F_2

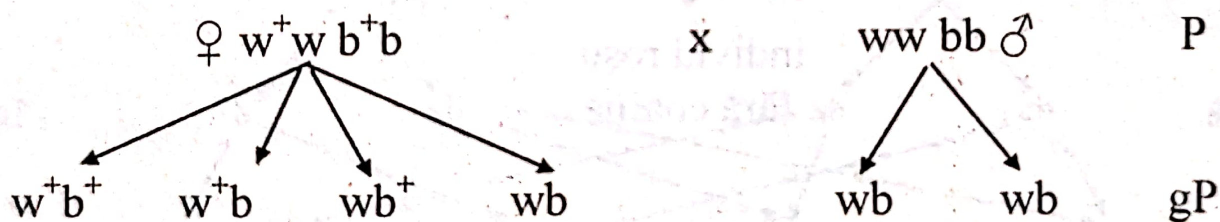
↓

individ negru
fără coarne



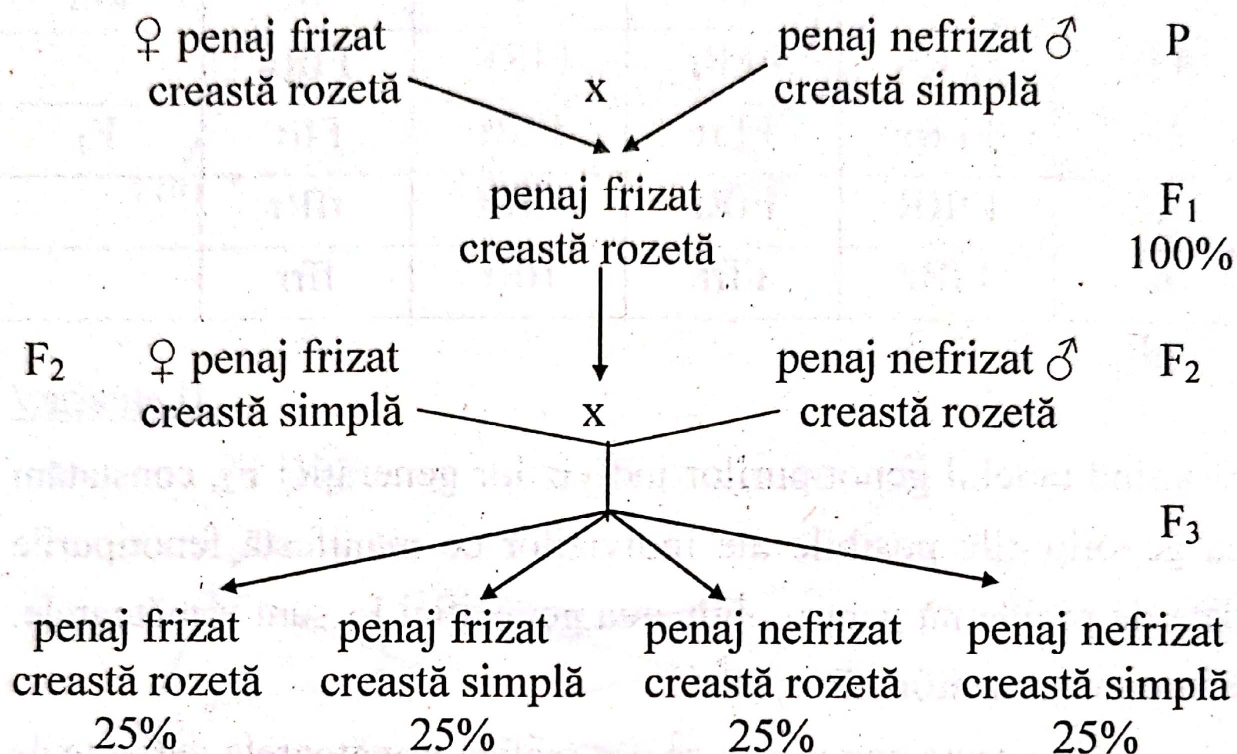
100% indivizi negri fără coarne

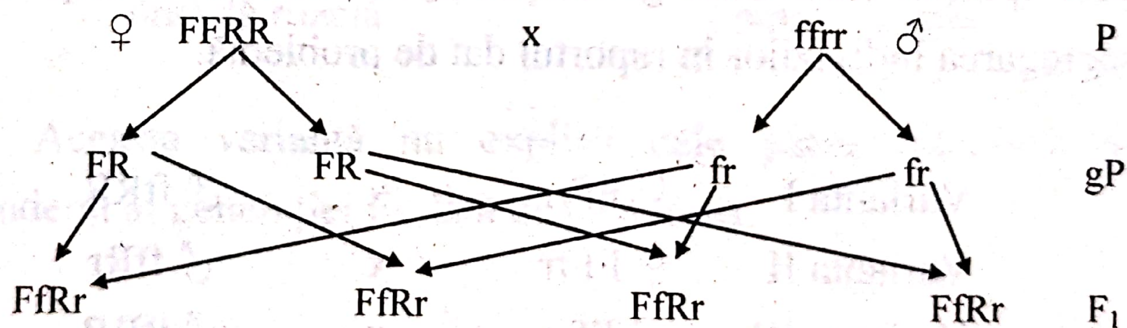
Problema nr. 6

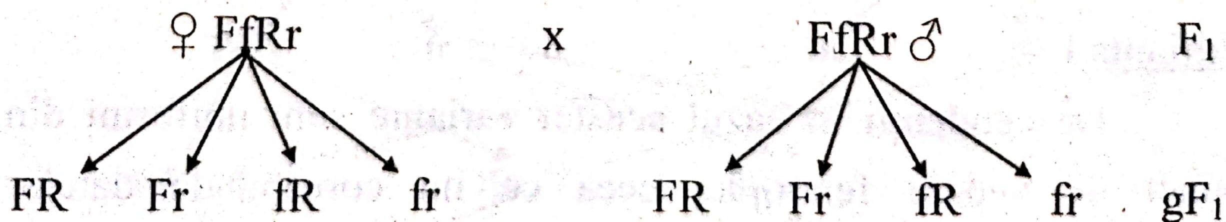


♂ \ ♀	w^+b^+	w^+b	wb^+	wb	gP
wb	w^+wb^+b	w^+wbb	wwb^+b	$wwbb$	
wb	w^+wb^+b	w^+wbb	wwb^+b	$wwbb$	F_1
gP	indivizi cu ochi roşii şi corp gri	indivizi cu ochi roşii şi corp negru	indivizi cu ochi albi şi corp gri	indivizi cu ochi albi şi corp negru	

Problema nr. 7







♀ \ ♂	FR	Fr	fR	fr	gF_1
FR	FFRR	FFRr	FfRR	FfRr	
Fr	FFRr	FFrr	FfRr	Ffrr	F_2
fR	FfRR	FfRr	ffRR	ffRr	
fr	FfRr	Ffrr	ffRr	ffrr	
gF_1					

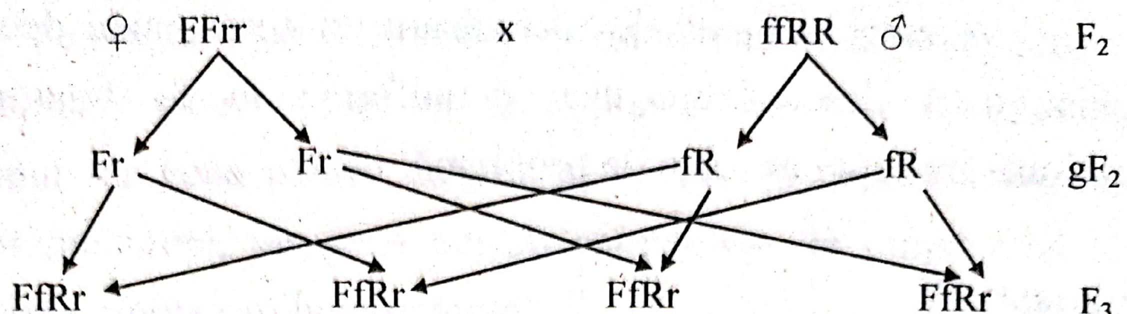
Studiind tabelul genotipurilor indivizilor generației F_2, constatăm că genotipurile posibile ale indivizilor ce manifestă fenotipurile date de problemă pentru obținerea generației F_3 sunt următoarele: Ffrr corespunzător ffRR; ffRr.

Cu aceste genotipuri se pot realiza următoarele variante de încrucişare pentru obținerea generației F_3 în vederea stabilirii genotipurilor indivizilor generației F_2 ce vor determina pentru F_3 segregarea indivizilor în raportul dat de problemă.

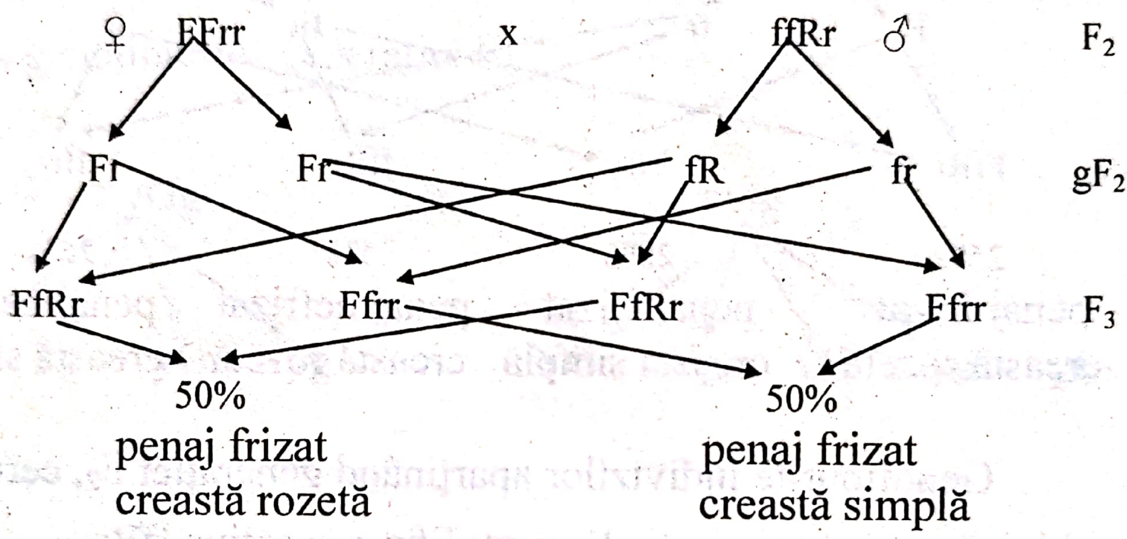
Varianta I	♀ FFrr	x	♂ ffRR
Varianta II	♀ FFrr	x	♂ ffRr
Varianta III	♀ Ffrr	x	♂ ffRR
Varianta IV	♀ Ffrr	x	♂ ffRr

<u>Varianta I</u>

Descendenții în cazul acestei variante sunt uniformi din punct de vedere fenotipic, ceea ce nu corespunde datelor problemei.

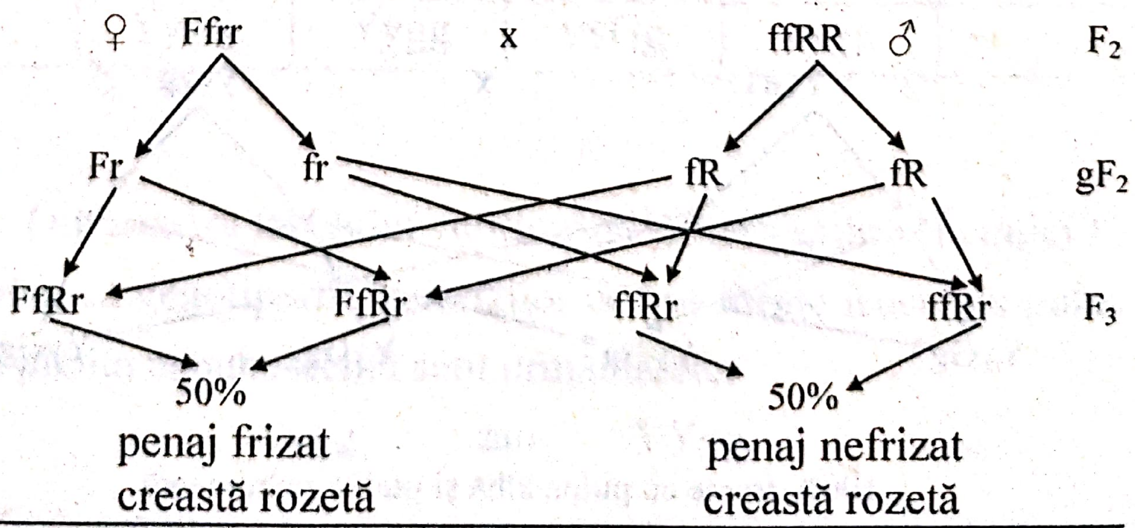


Varianta II



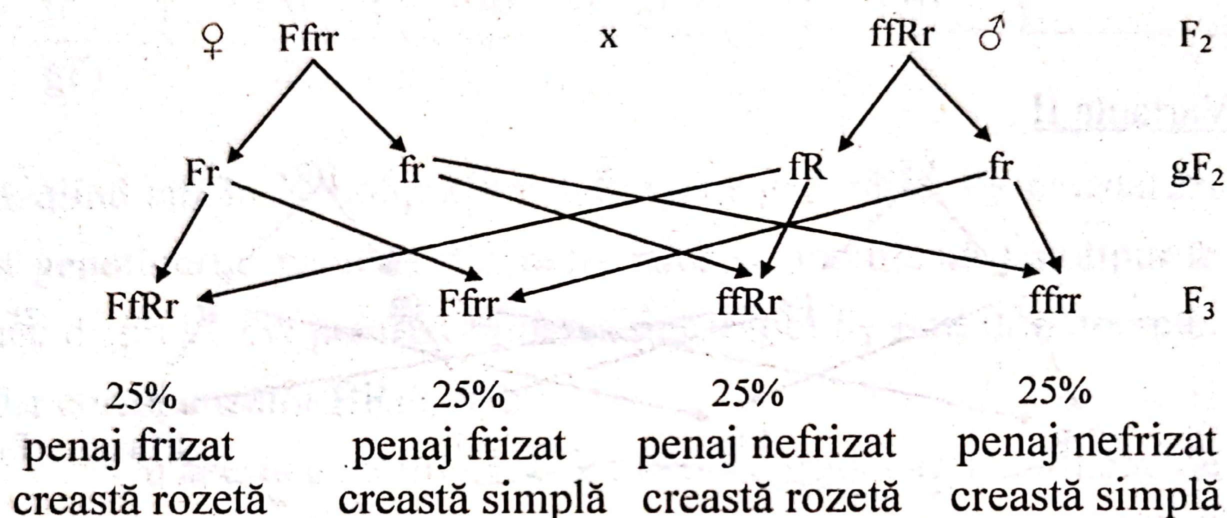
Această variantă nu explică cele patru categorii de descendenți ai generației F_3 dată de problemă.

Varianta III



Această variantă de încrucişare nu corespunde deoarece chiar dacă descendenţa este neuniformă în F_3 fenotipurile obţinute nu sunt cele date de problemă.

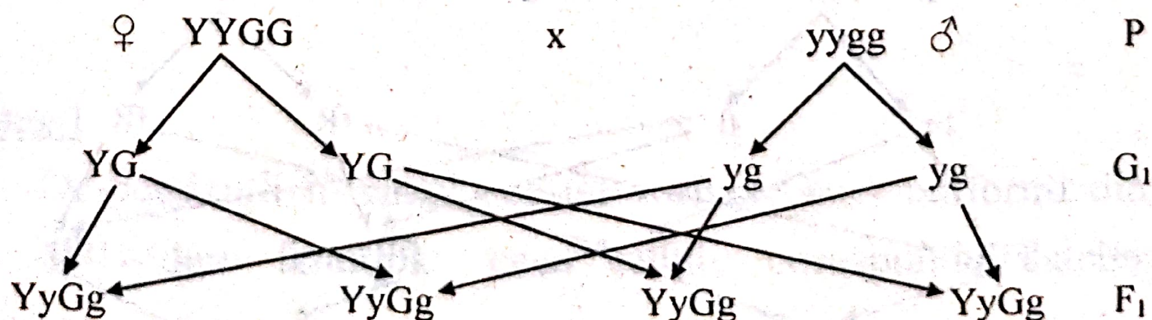
Varianta IV



Genotipurile indivizilor aparţinând generaţiei F_2, cerute de problemă, pentru generaţia F_3 sunt: Ffrr respective ffRr.

Problema nr. 8

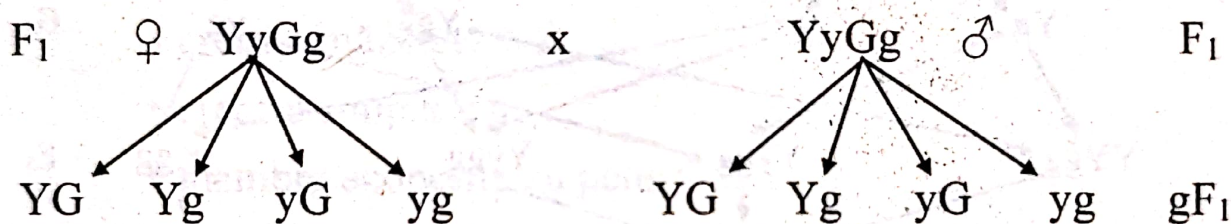
În urma hibridării între liniile pure se observă că se obţin în generaţia F_1 indivizi numai cu genotipuri ce vor determina manifestarea caracterelor dominante (fruct cu pulpa albă şi pieliţa pubescentă).



100% fructe cu pulpa albă şi pieliţă pubescentă

Pentru a obţine fructe ce vor manifesta caracterele cerute de problemă este necesar să se obţină plante care să aibă în genotipul lor gena pentru caracterul de pieliţă nepubescentă în stare homozigotă, iar gena pentru caracterele de pulpă albă în stare homozigotă sau heterozigotă.

Ca urmare, în rezolvarea problemei, plecând de la liniile pure, este necesar să se stabilească genotipurile indivizilor care să aibă genele date în starea amintită anterior. Deci se impune aflarea genotipurilor generaţiei F_2.



♂ / ♀	YG	Yg	yG	yg	gF_1
YG	YYGG	YYGg	YyGG	YyGg	
Yg	YYGg	YYgg	YyGg	Yygg	F_2
yG	YyGG	YyGg	yyGG	yyGg	
yg	YyGg	Yygg	yyGg	yygg	

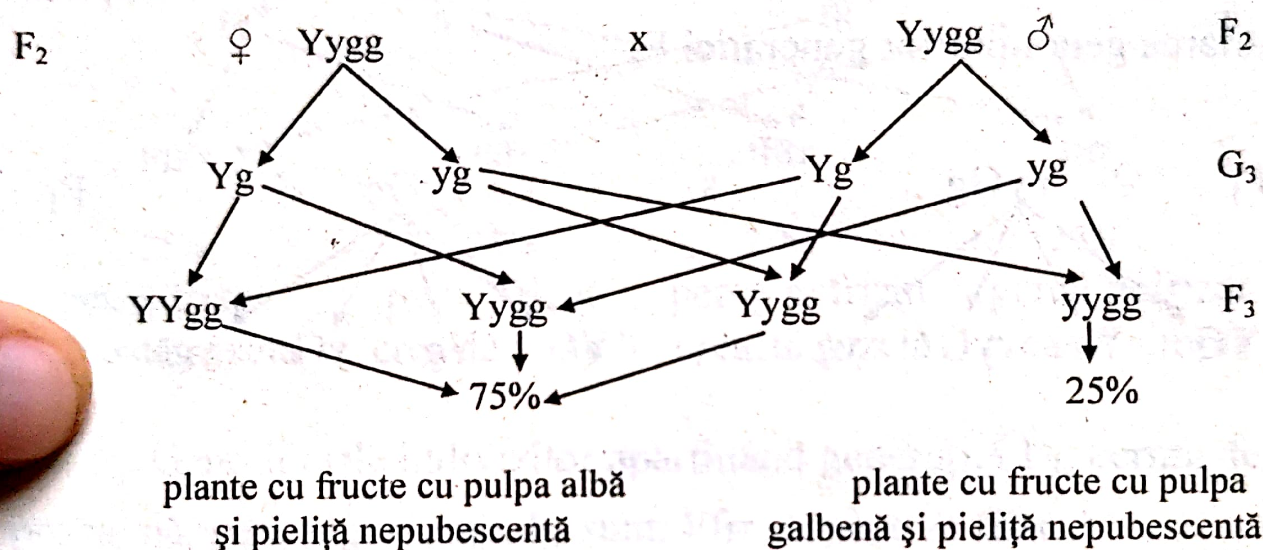
gF_1

Din analiza tabelului cuprinzând genotipurile generaţiei F_2 observăm că genotipurile indivizilor ce vor forma fructe cu pulpa albă şi pieliţa nepubescentă sunt următoarele:

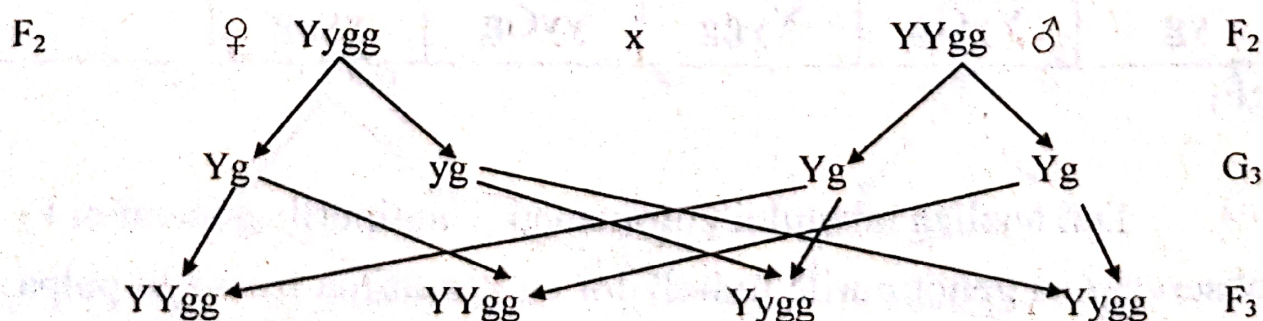
Yygg sau YYgg.

Ca urmare vor trebui să se polenizeze plantele cu genotipurile amintite în care gena (g) să se afle în stare homozigotă.

Dacă se va realiza polenizarea între plantele cu genotipurile Yygg vor rezulta: 75% plante cu fructe cu pulpa albă şi pieliţă nepubescentă şi 25% plante cu pulpa galbenă şi pieliţă nepubescentă.



Dacă se va realiza încrucişarea între plante cu genotipurile Yygg şi Yygg vor rezulta 100% plante cu fructele având pulpa albă şi pieliţă nepubescentă.



100% plante având pulpa albă şi pieliţă nepubescentă

Ca urmare pentru a obţine numai plante ce vor produce fructe cu pulpa albă şi pieliţa nepubescentă, se vor realiza încrucişări de tipul:

♀ Yygg x YYgg ♂

sau

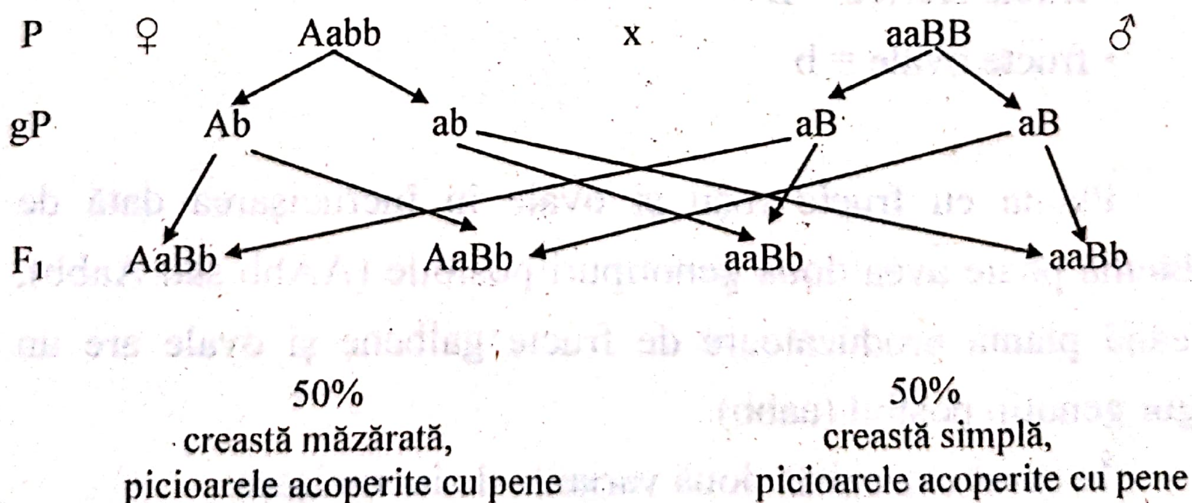
♀ YYgg x YYgg ♂

♀ YYgg x Yygg ♂

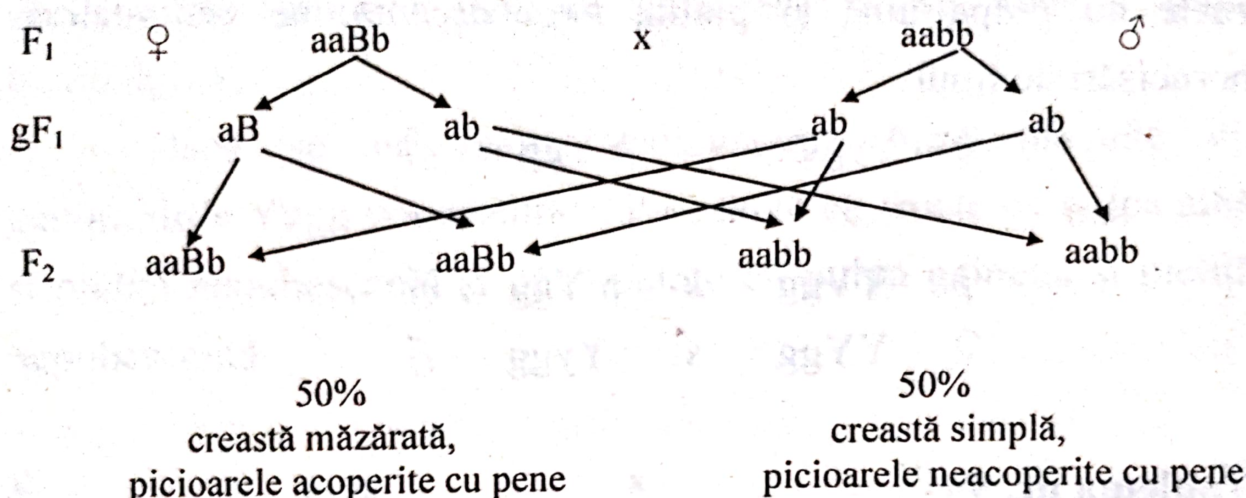
Problema nr. 9

- creastă măzărată = A
- creastă simplă = a
- membre acoperite cu pene = B
- membre neacoperite cu pene = b

În cazul primei încrucişări:



În cazul celei de a doua încrucişări:



Problema nr. 10

Din prima încrucişare rezultă că forma sferică şi culoarea roşie a fructelor sunt caractere dominante.

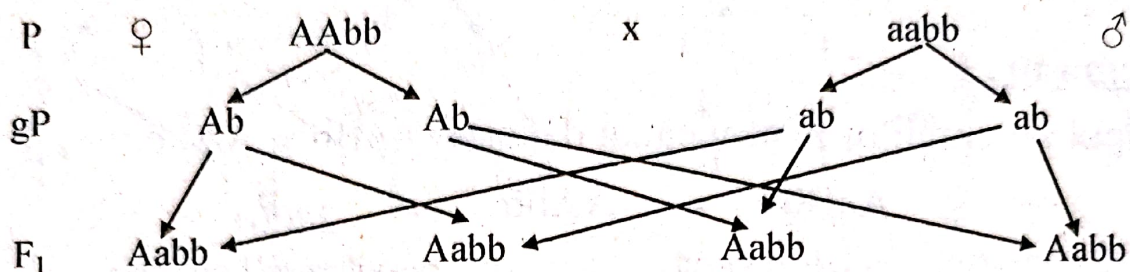
Stabilim notaţia genelor pentru caracterele implicate în problemă:

- fructe roşii = A
- fructe galbene = a
- fructe sferice = B
- fructe ovale = b

Planta cu fructe roşii şi ovale în încrucişarea dată de problemă poate avea două genotipuri posibile (AAbb sau Aabb), pe când planta producătoare de fructe galbene şi ovale are un singur genotip posibil (aabb).

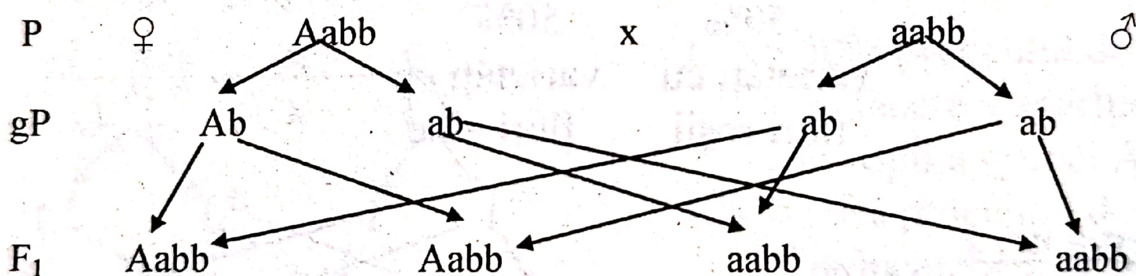
În acest caz există două variante de încrucişare:

Varianta I



100% fructe roşii ovale

Varianta II



50% fructe roşii şi ovale 50% fructe galbene şi ovale

II. ABATERI DE LA SEGREGAREA MENDELIANĂ

Problema nr. 1

Genotipul parentalilor pentru cazul dat este: AaBb şi AAbb.

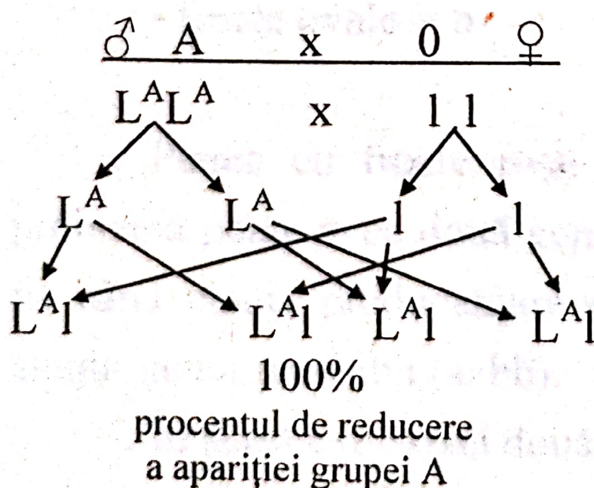
♀ AaBb x AAbb ♂ P

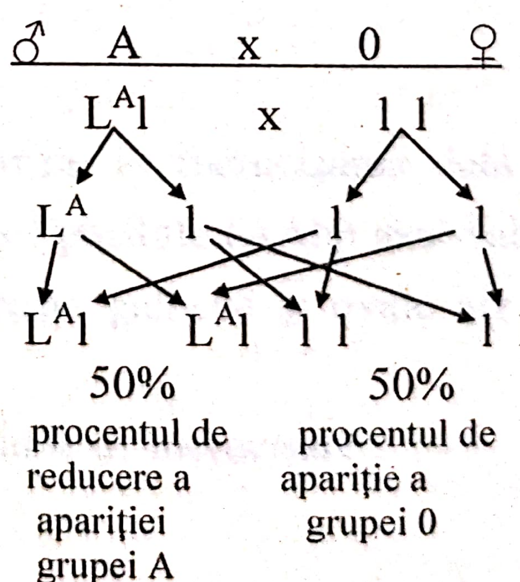
♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab	gP
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	
gP					

50% varietăţi cu flori roşii; 50% varietăţi cu flori albe

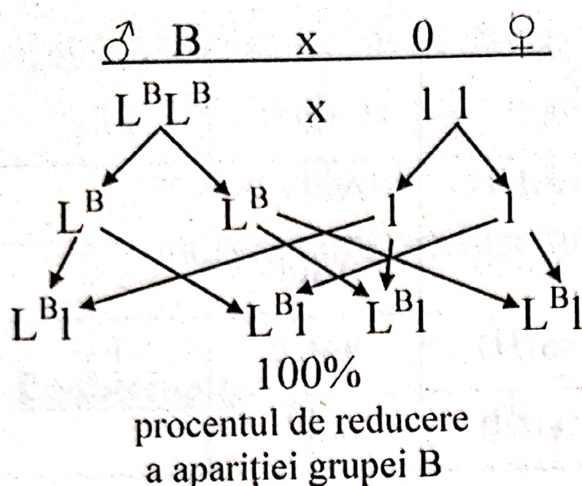
Problema nr. 2

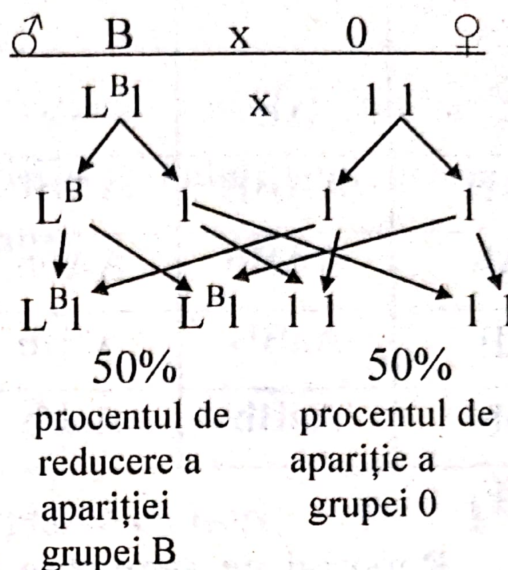
Cazul I - Tata grupa A; Mama grupa 0; în acest caz procentul de reducere a apariţiei la copii a grupei A este de 75%.



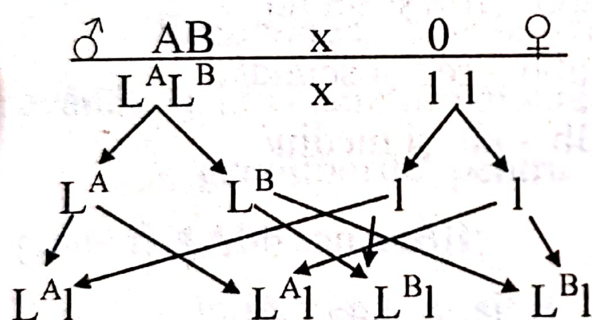


Cazul II -Tata grupa B; Mama grupa 0. În acest caz procentul de reducere al apariţiei grupei B este de 75%.



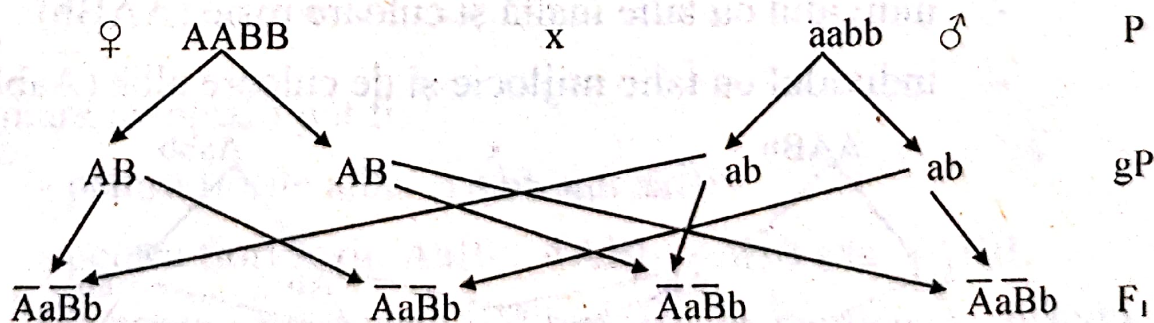


Cazul III -Tata grupa AB; Mama grupa 0. În acest caz procentul de reducere la copii, după prima naștere a mamei, a grupei A este de 50% și a grupei de sânge B este de 50%.



L^Al = 50% procentul de reducere a apariției la copii a grupei A;
L^Bl = 50% procentul de reducere a apariției la copii a grupei B.

Problema nr. 3



F_1 ♀ $\overline{A}a\overline{B}b$ x $\overline{A}a\overline{B}b$ ♂ F_1

♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab	gF_1
AB	AABB	$AA\bar{B}b$	$\bar{A}aBB$	$\bar{A}a\bar{B}b$	
Ab	$AA\bar{B}b$	AAbb	$\bar{A}a\bar{B}b$	$\bar{A}abb$	
aB	$\bar{A}aBB$	$\bar{A}a\bar{B}b$	aaBB	$aa\bar{B}b$	F_2
ab	$\bar{A}a\bar{B}b$	$\bar{A}abb$	$aa\bar{B}b$	aabb	
gF_1					

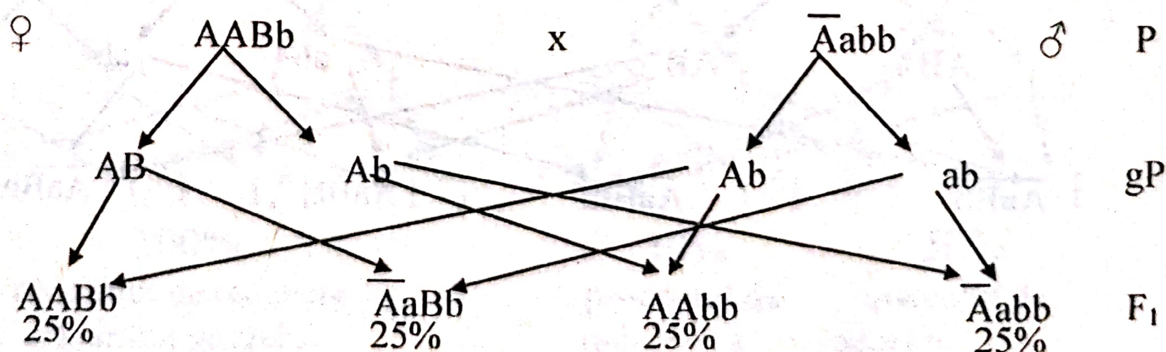
<u>Raportul de segregare</u> fenotipic este egal cu raportul de segregare genotipic:

1 AABB – roşu şi înalt/ 2 $AA\bar{B}b$ – roşu şi mediu/
/1 $\bar{A}abb$ – roz şi scund/ 2 $\bar{A}abb$ – roz şi scund/
/4 $\bar{A}a\bar{B}b$ – roz şi mediu/ 2 $\bar{A}abb$ – roz şi scund/
/1 $\bar{A}aBB$ – roz şi înalt/ 2 $aa\bar{B}b$ – alb şi mediu/
/1 aabb – alb şi scund.

<u>Problema nr. 4</u>

Parentalii au următoarele genotipuri:

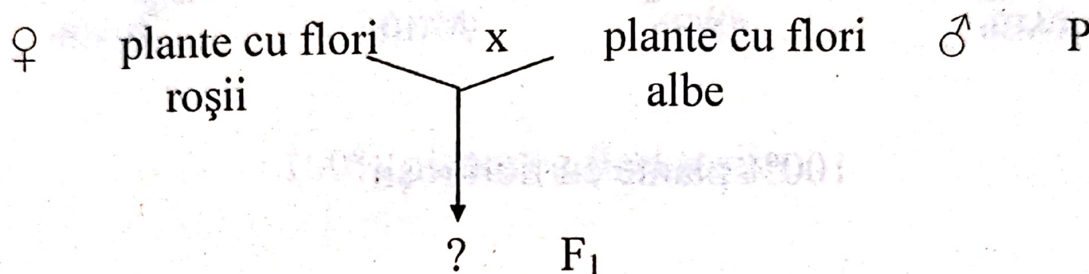
- individul cu talie înaltă şi culoare roşie (AABb)
- individul cu talie mijlocie şi de culoare albă ($\bar{A}abb$)



Raportul de segregare fenotipic este:

1 individ de talie înaltă şi culoare roşie/ 1 individ talie medie culoare roşie/ 1 individ talie înaltă şi culoare albă/ 1 individ talie medie culoare albă.

Problema nr. 5



Rezolvarea problemei cuprinde mai multe variante avându-se în vedere următoarele:

- genotipurile pentru caracterul culorii albe al florilor poate fi AAbb sau aaBB;

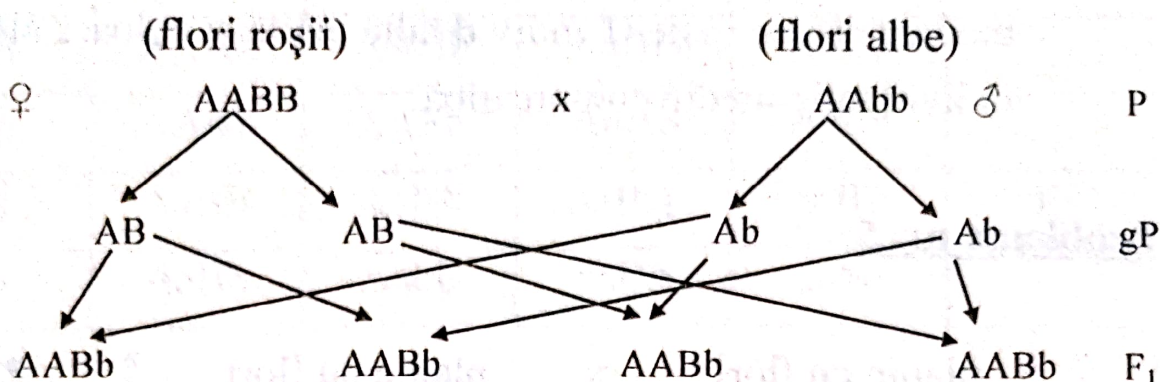
- între gena A şi B, care sunt dominante determinând fiecare în parte culoarea albă a florilor, se stabileşte un raport de interacţiune genică ce duce la apariţie unui nou caracter (culoarea roşie).

Ca urmare parentalii pot fi:

- pentru florile albe: AAbb sau aaBB
- pentru flori roşii: AaBb; AABb; AaBB sau AABB.

De aceea se desprind opt variante de încrucişare avându-se în vedere genotipurile posibile ale parentalilor în raport de fenotipurile date.

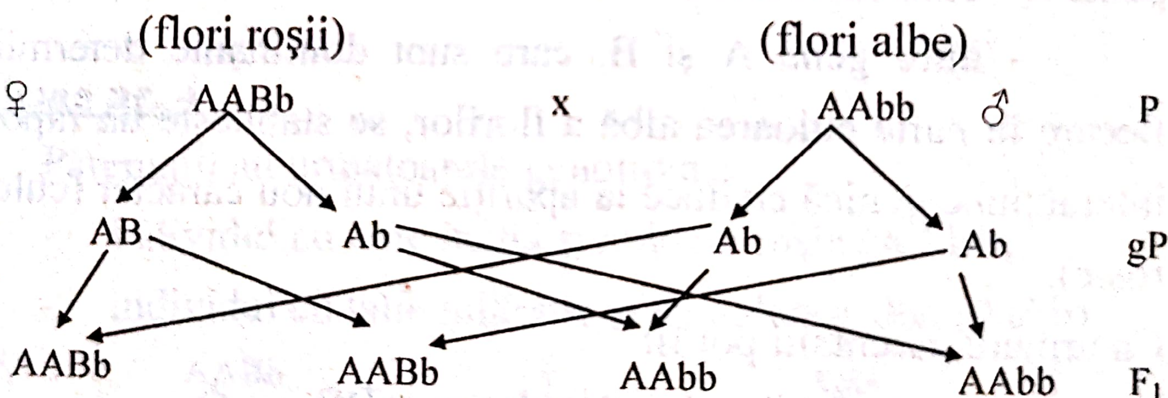
Varianta I



100% plante cu flori roşii

- raport genotipic 100% AABb (heterozigoţi)
- raport fenotipic 100% plante cu flori roşii.

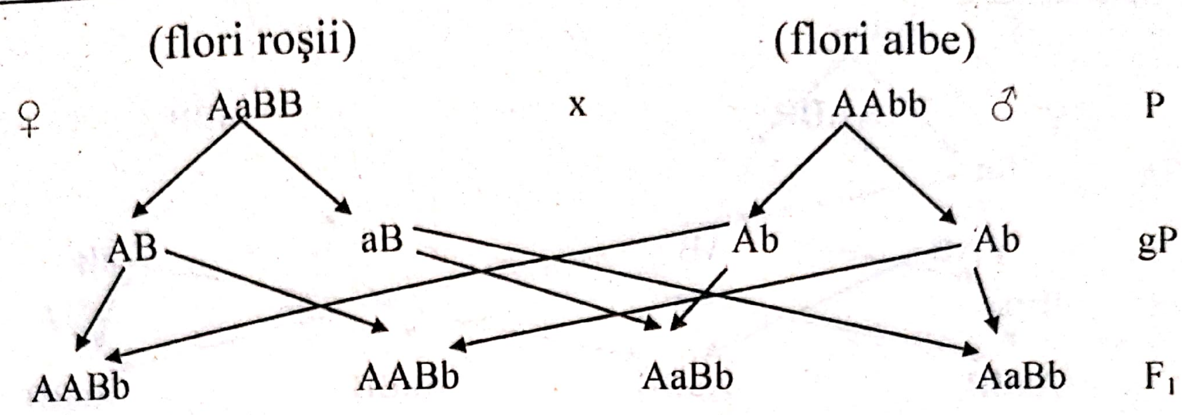
Varianta II



50% plante cu flori roşii 50% plante cu flori albe

- raport genotipic: 1 AABb/ 1 AAbb
- raport fenotipic: 1 plante cu flori roşii/ 1 plante cu flori albe.

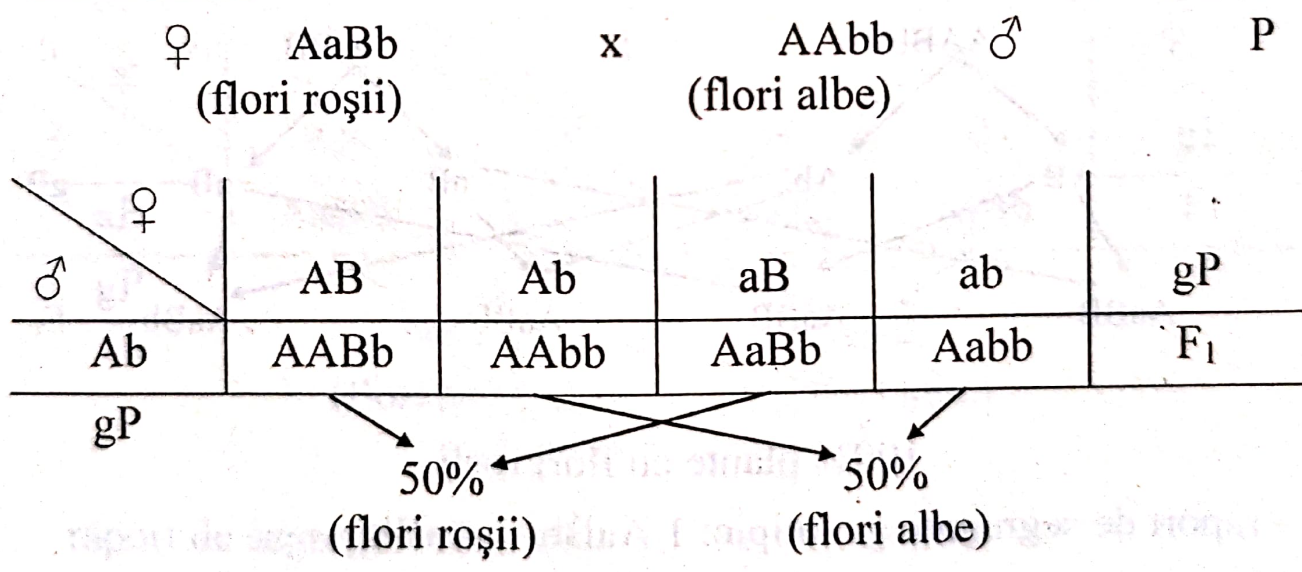
Varianta III



100% plante cu flori roşii

- raport de segregare genotipic: 1 AABb/ 1 AaBb
- raport de segregare fenotipic: 100% plante cu flori roşii.

Varianta IV



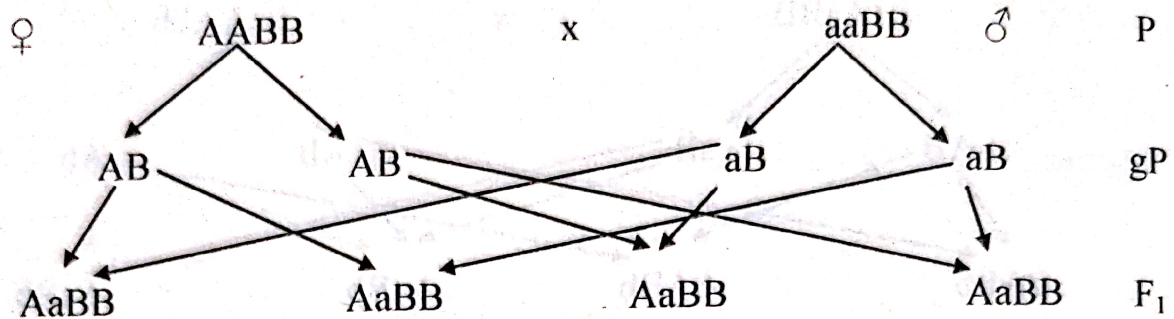
♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab	gP
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb	F_1
gP					

- raport de segregare genotipic:

  1 AABb/ 1 AABb/ 1 AaBb/ 1 Aabb;
- raport de segregare fenotipic:

  1 plante cu flori roşii/ 1 plante cu flori albe.

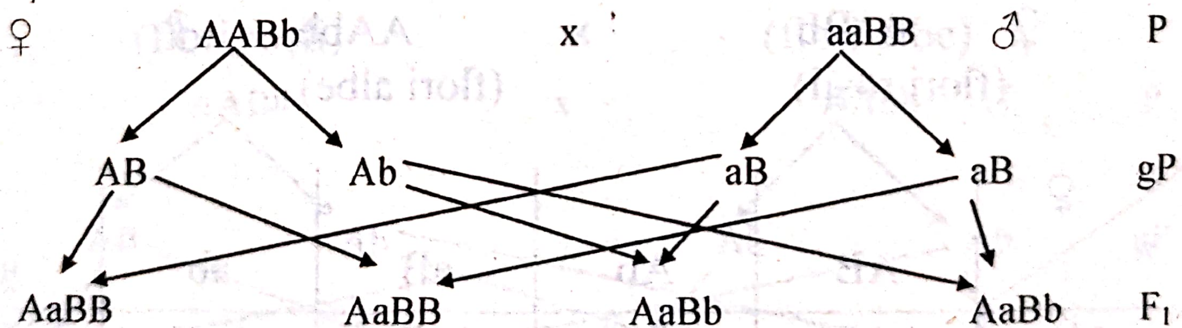
Varianta V



100% plante cu flori roşii

- raport de segregare genotipic: 100% AaBB
- raport de segregare fenotipic: 100% plante cu flori roşii.

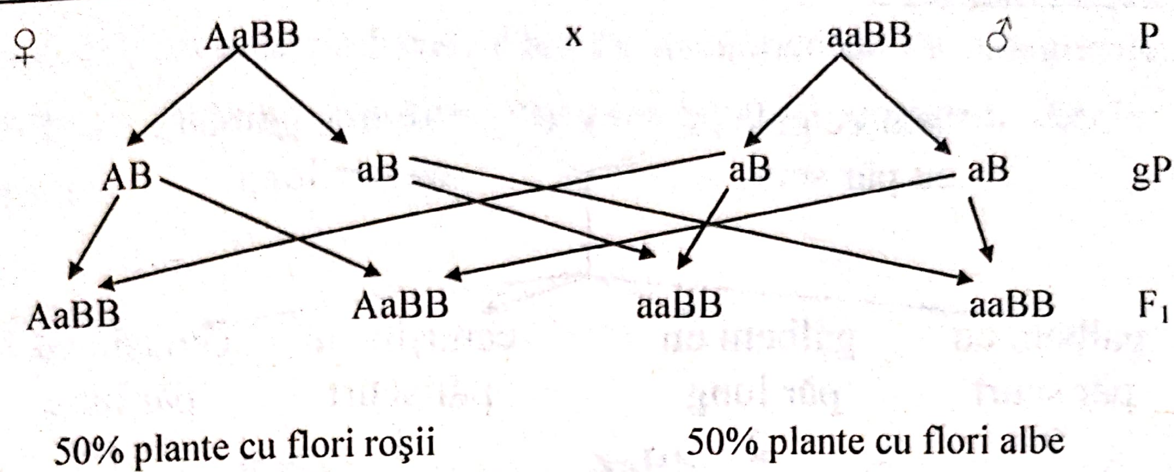
Varianta VI



100% plante cu flori roşii

- raport de segregare genotipic: 1 AaBb/ 1 AaBb;
- raport de segregare fenotipic: 100% plante cu flori roşii.

Varianta VII



- raport genotipic: 1 AaBb/ 1 aaBB
- raport fenotipic: 1 plante cu flori roşii/ 1 plante cu flori albe.

Varianta VIII

♀ AaBb x aaBB ♂ P

♂ \ ♀	AB	Ab	aB	ab	gP
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb	F_1
gP					

50% (flori roşii) — AaBB, AaBb

50% (flori albe) — aaBB, aaBb

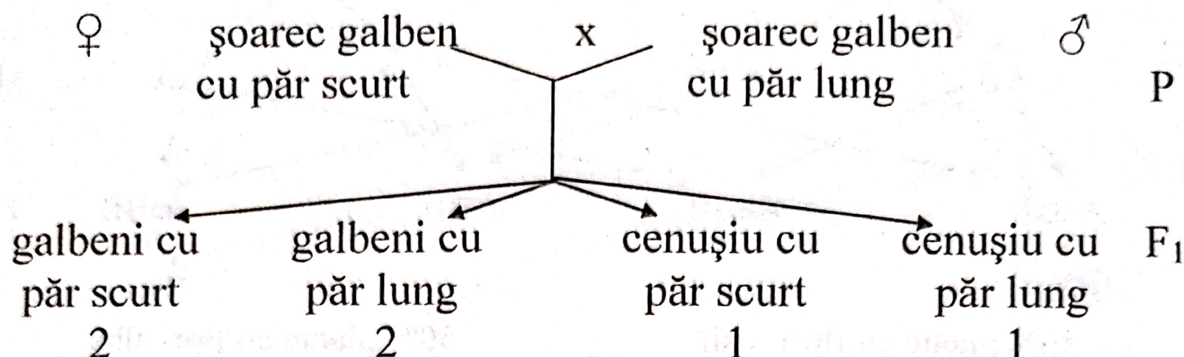
- raport de segregare genotipic:

1 AaBB/ 1 AaBb/ 1 aaBB/ 1 aaBb;

- raport de segregare fenotipic:

1 plante cu flori roşii/ 1 plante cu flori albe.

Problema nr. 6



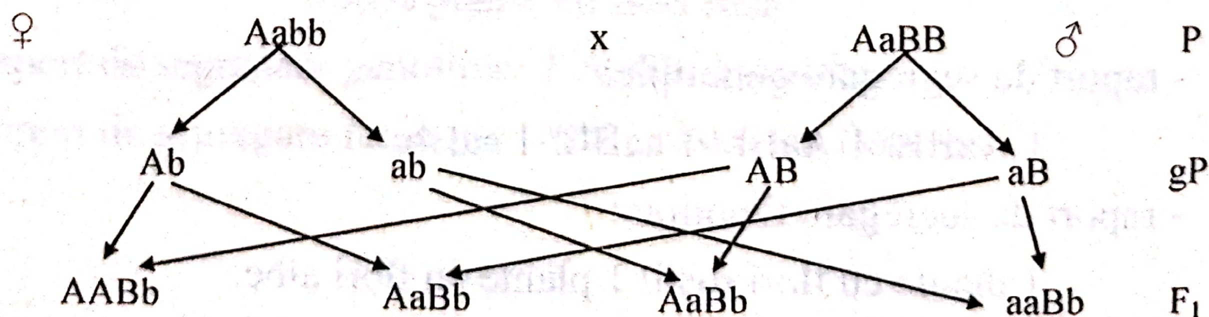
Faptul că indivizii din F_1 segregă ne determină să concluzionăm că parentalii sunt heterozigoţi.

Cunoscând că la şoareci gena ce determină culoarea galbenă a blănii în stare homozigotă (AA) determină moartea individului înseamnă că pentru acest caracter gena A este în stare heterozigotă.

Genotipul posibil pentru femela parental poate fi: Aabb şi numai acesta (gena b se manifestă numai în stare homozigotă bb).

Genotipul posibil pentru masculul parental poate fi: AaBB sau AaBb.

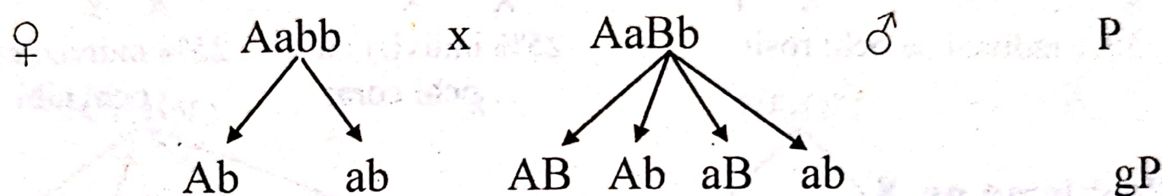
Cazul I



Caz letal: 2 indivizi galbeni cu păr lung; 1 individ cenuşiu cu păr lung.

Când masculul are genotipul AaBB se obţin în generaţia F_1 două categorii de indivizi, ceea ce nu concordă cu categoriile de indivizi obţinuţi fenotipic în generaţia F_1 conform datelor problemei.

Cazul II

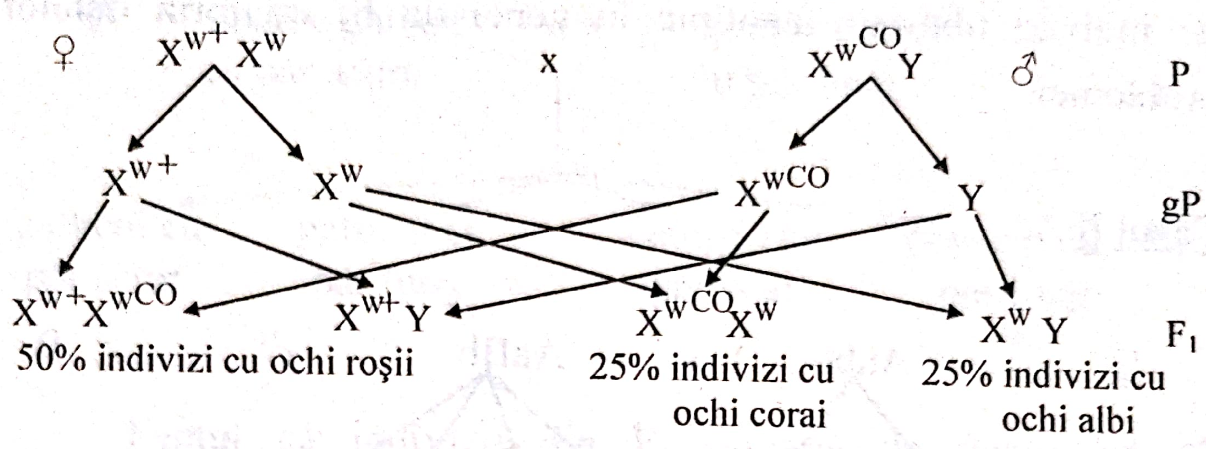


♂ / ♀	AB	Ab	aB	ab	gP
Ab	AABb Letal	AAbb Letal	AaBb	Aabb	
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb	F_1
gP					

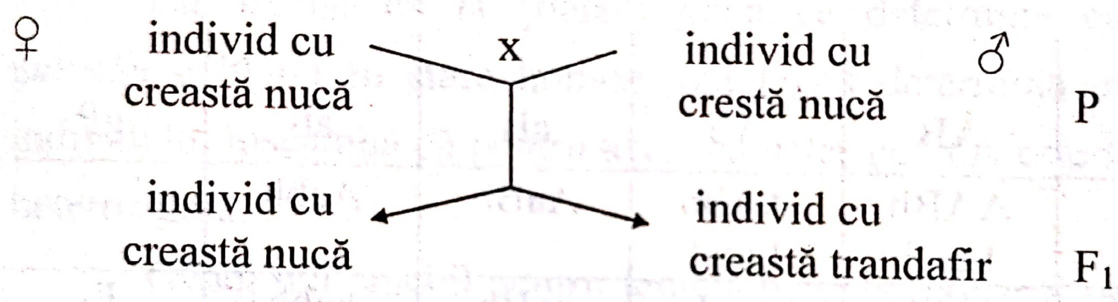
Când masculul are genotipul AaBb se obţin în generaţia F_1 din punct de vedere genotipic cinci categorii de indivizi:

- 2 AABb – indivizi galbeni cu părul lung = **LETAL**;
- 2 AaBb – indivizi galbeni cu părul lung;
- 2 Aabb – indivizi galbeni cu părul scurt;
- 1 aaBb – individ cenuşiu cu părul lung;
- 1 aabb – individ cenuşiu cu părul scurt, acesta coincide cu raportul de segregare fenotipic obţinut în urma încrucişării dată de problemă.

Problema nr. 7



Problema nr. 8



♀ PpRr x PpRR ♂ P

♂ \ ♀	PR	Pr	pR	pr	gP
PR	PPRR	PPRr	PpRR	PpRr	
pR	PpRR	PpRr	ppRR	ppRr	F_1
gP					

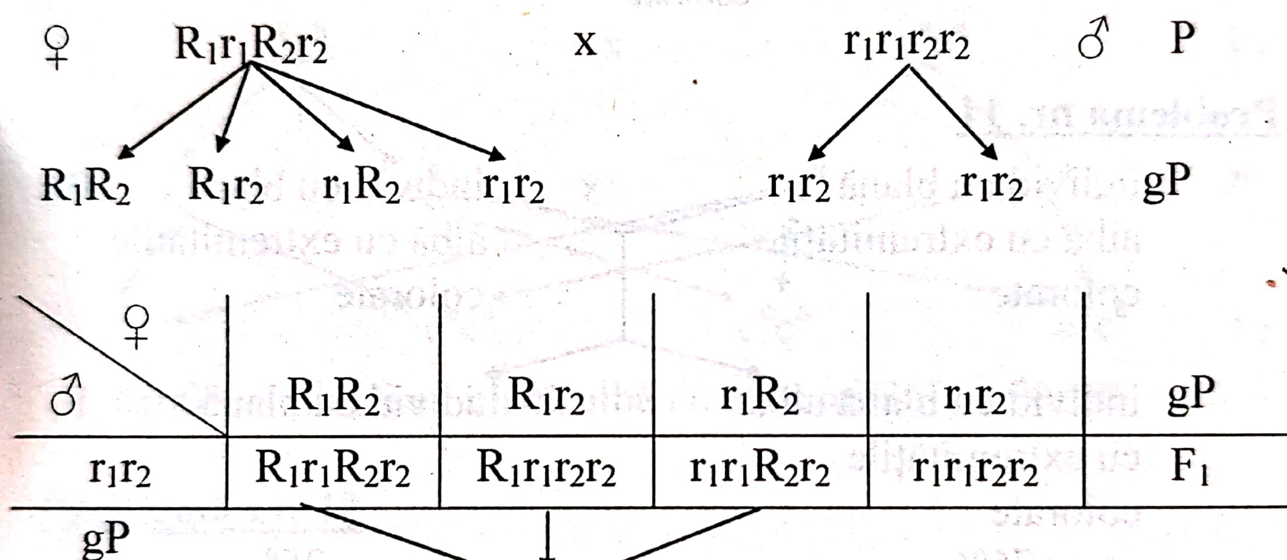
Din tabel se constată că 6 indivizi cu în genotipurile lor gena P şi R împreună. Ca urmare a interacţiunii dintre cele două gene va rezulta caracterul de crestă nucă.

Doi indivizi prezintă în genotipul lor numai gena R fără gena P. La aceştia se manifestă caracterul de crestă trandafir.

Problema nr. 9

Culoarea bobului de grâu fiind determinată poligenic de genele nealele R_1 şi R_2 pentru culoarea roşie şi de genele nealele r_1 şi r_2 pentru culoarea albă, genotipul pentru culoarea roşie închisă este $R_1R_1R_2R_2$, iar pentru alb este $r_1r_1r_2r_2$.

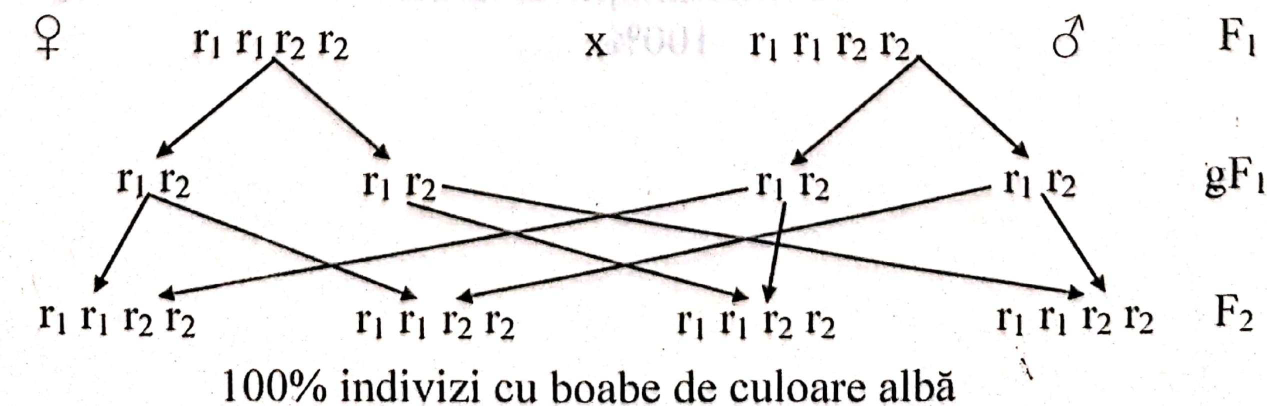
Parentalii pentru generaţia dată de problemă au genotipurile: $R_1r_1R_2r_2$ respectiv $r_1r_1r_2r_2$.



♂ \ ♀	R_1R_2	R_1r_2	r_1R_2	r_1r_2	gP
r_1r_2	$R_1r_1R_2r_2$	$R_1r_1r_2r_2$	$r_1r_1R_2r_2$	$r_1r_1r_2r_2$	F_1
gP					

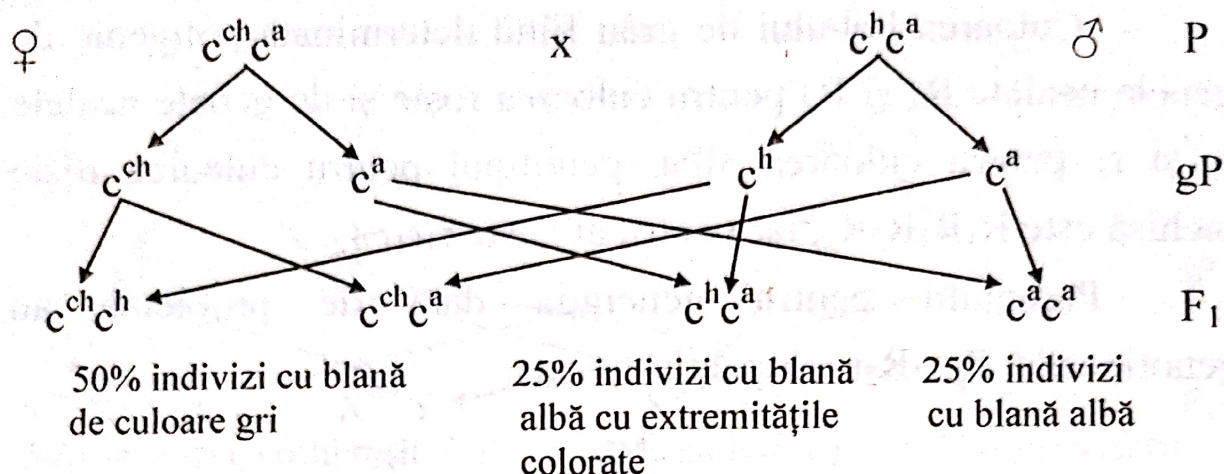
3 indivizi cu diverse nuanțe de roş a culorii boabelor — 1 individ cu boabe de culoare albă

Soiul de grâu obţinut în generaţia F_1 care prin autopolenizare va da în descendenţă numai soi de grâu cu boabe albe, are genotipul $r_1r_2r_1r_2$.



100% indivizi cu boabe de culoare albă

Problema nr. 10

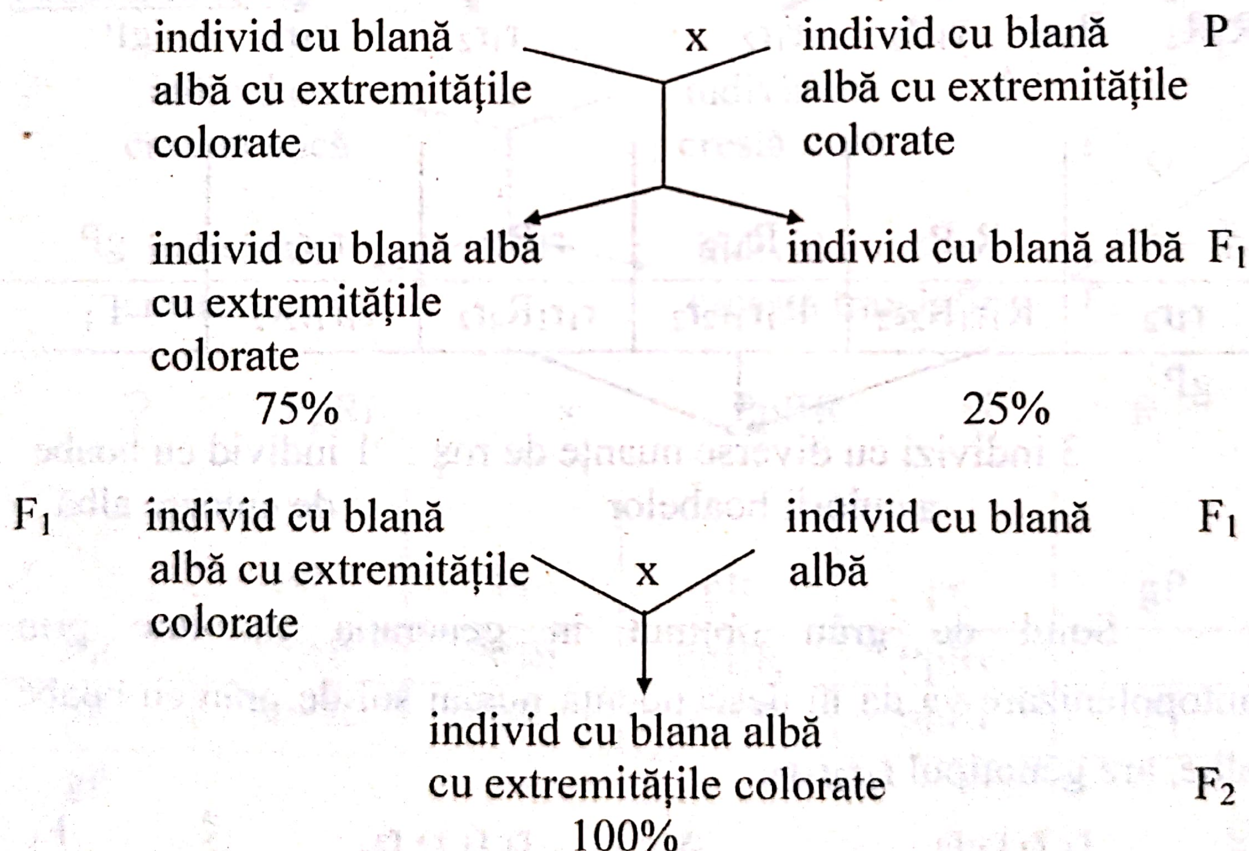


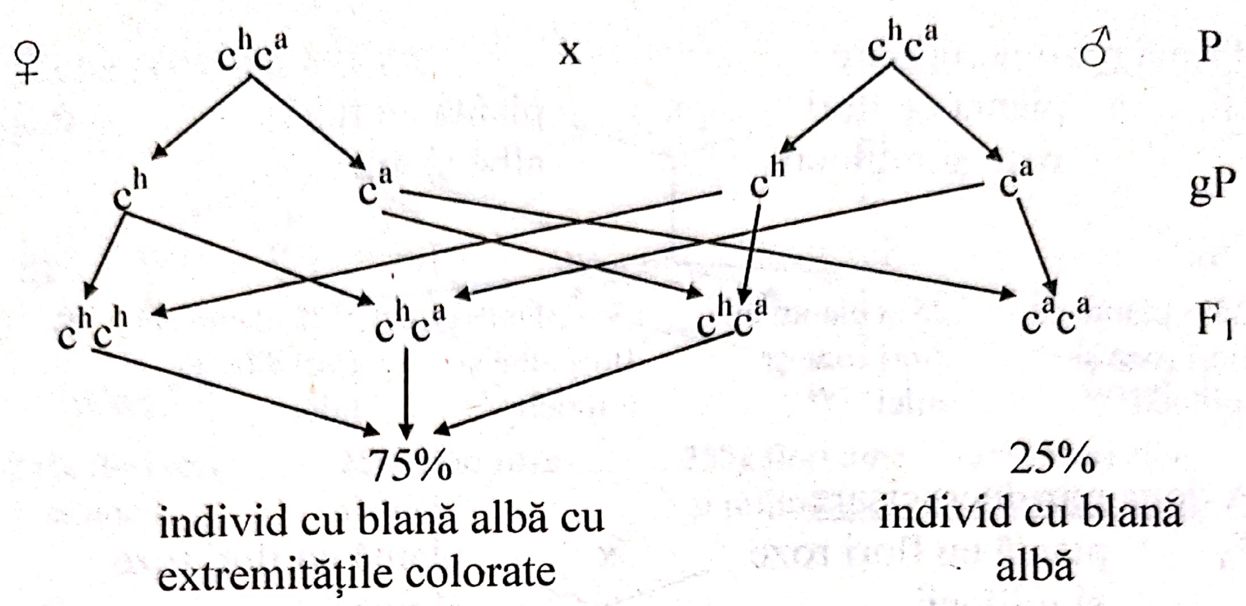
50% indivizi cu blană de culoare gri

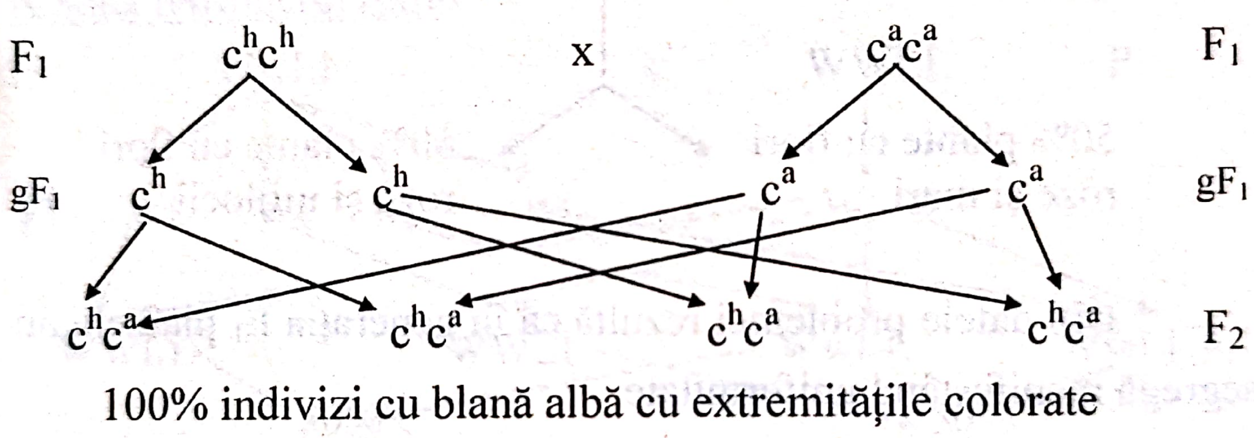
25% indivizi cu blană albă cu extremitățile colorate

25% indivizi cu blană albă

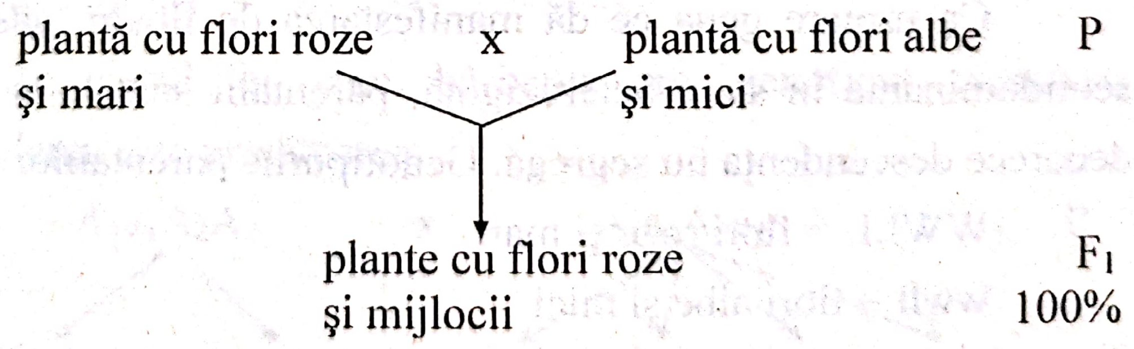
Problema nr. 11



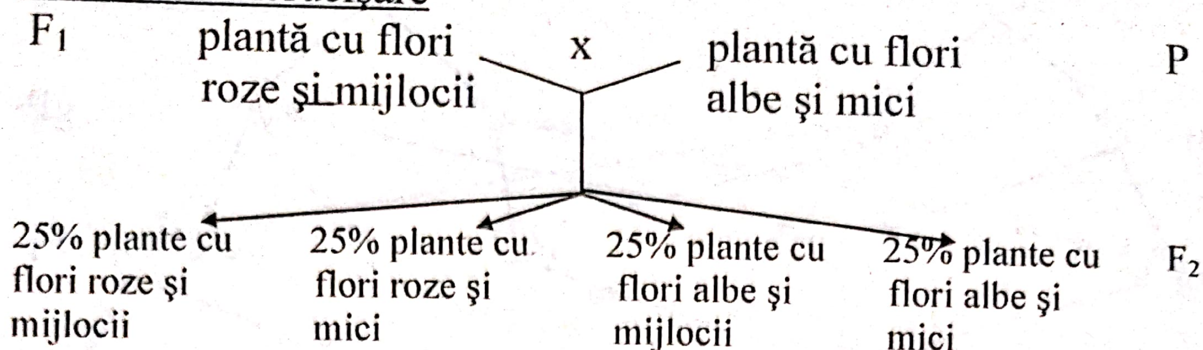




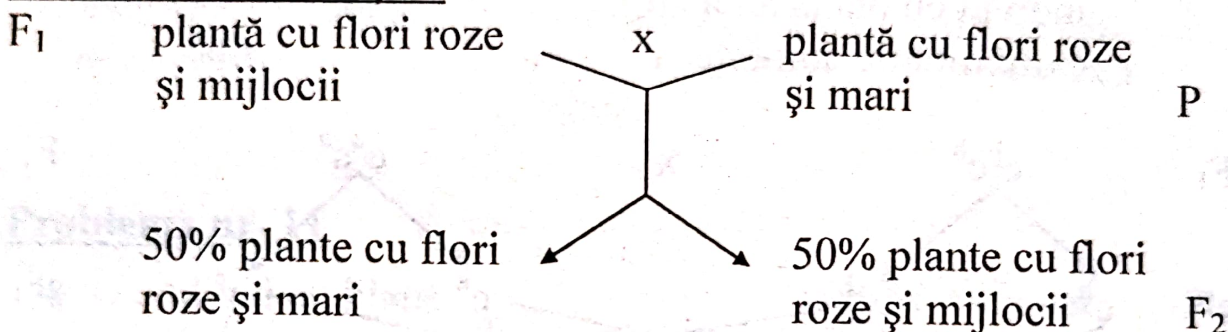
Problema nr. 12



Prima retroîncrucişare



A doua retroîncrucişare



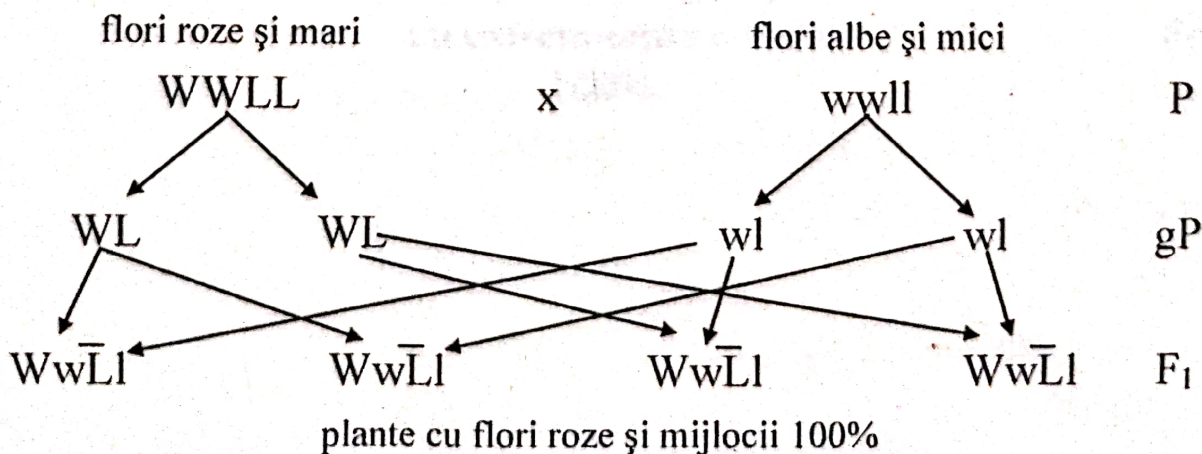
Din datele problemei rezultă că în generaţia F_1 plantele nu segregă manifestând uniformitate.

Tot în această generaţie se observă că mărimea florilor este intermediară faţă de mărimea florilor plantelor parentale.

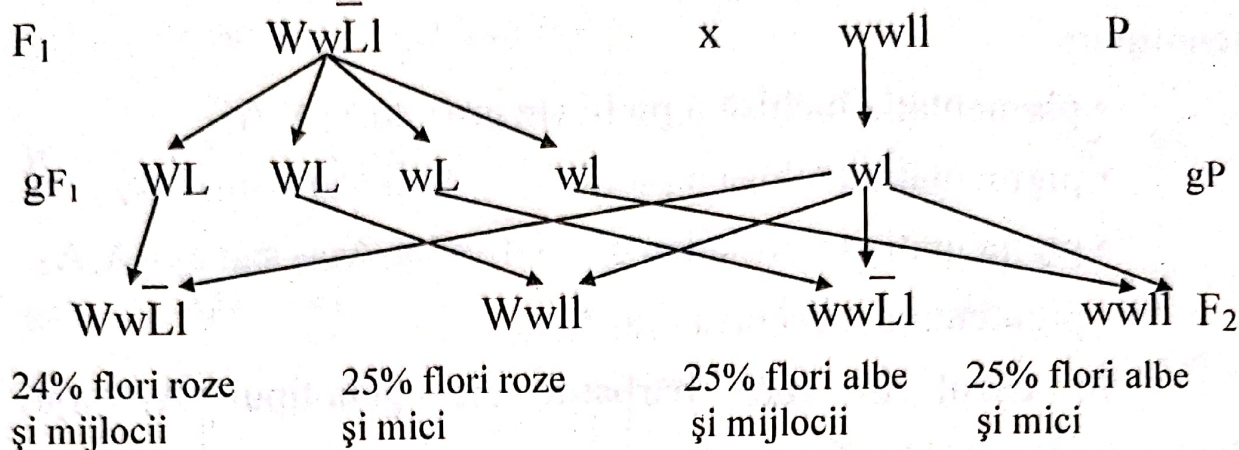
Ca urmare gena ce dă manifestarea de floare mare este semidominantă în stare heterozigotă, parentalii sunt homozigoţi deoarece descendenţa nu segregă. Genotipurile parentalilor sunt:

WWLL = flori roze şi mari

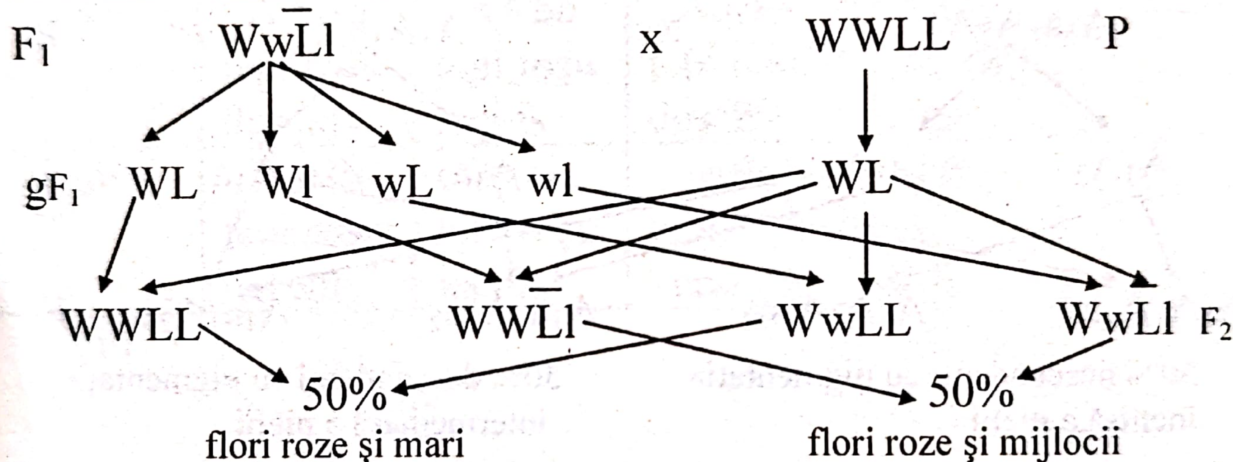
wwll = flori albe şi mici



Prima retroîncrucişare

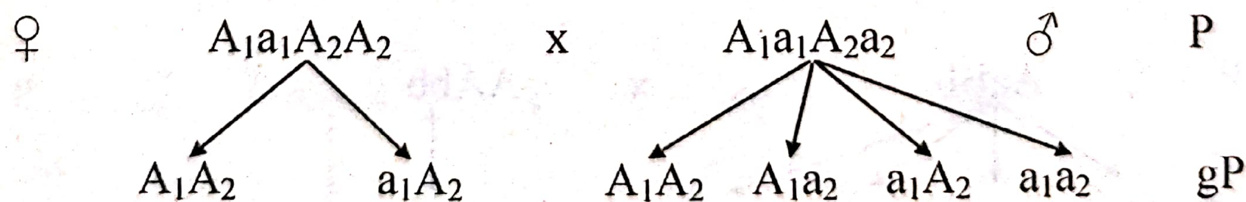


A doua retroîncrucişare



Problema nr. 13

În cazul în care bărbatul are genotipul $A_1a_1A_2a_2$ descendenţa este următoarea:

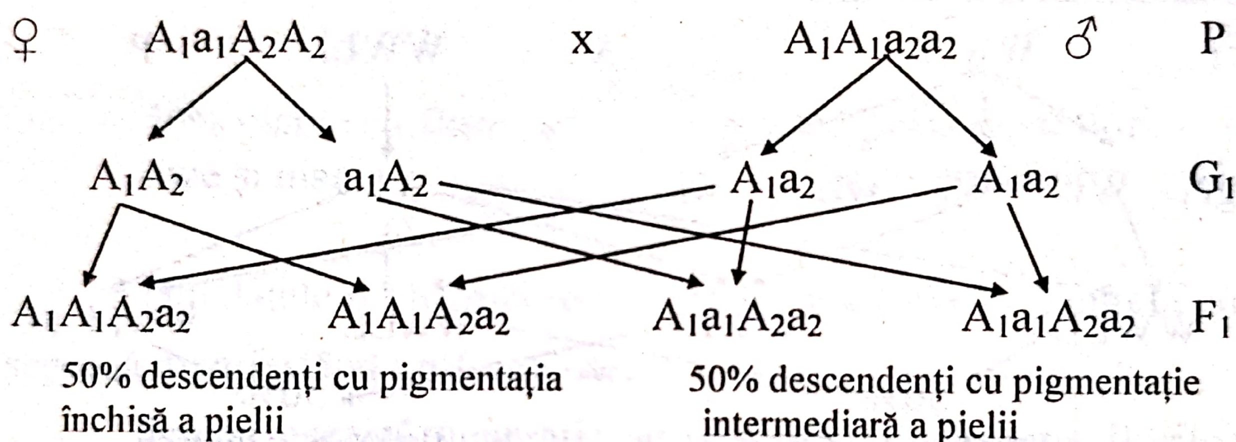


♂ / ♀	A_1A_2	A_1a_2	a_1A_2	a_1a_2	gP
A_1A_2	$A_1A_1A_2A_2$	$A_1A_1A_2a_2$	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	
a_1A_2	$A_1a_1A_2A_2$	$A_1a_1A_2a_2$	$a_1a_1A_2A_2$	$a_1a_1A_2a_2$	F_1
gP					

Descendenţii obţinuţi în acest caz manifestă următoarele fenotipuri:

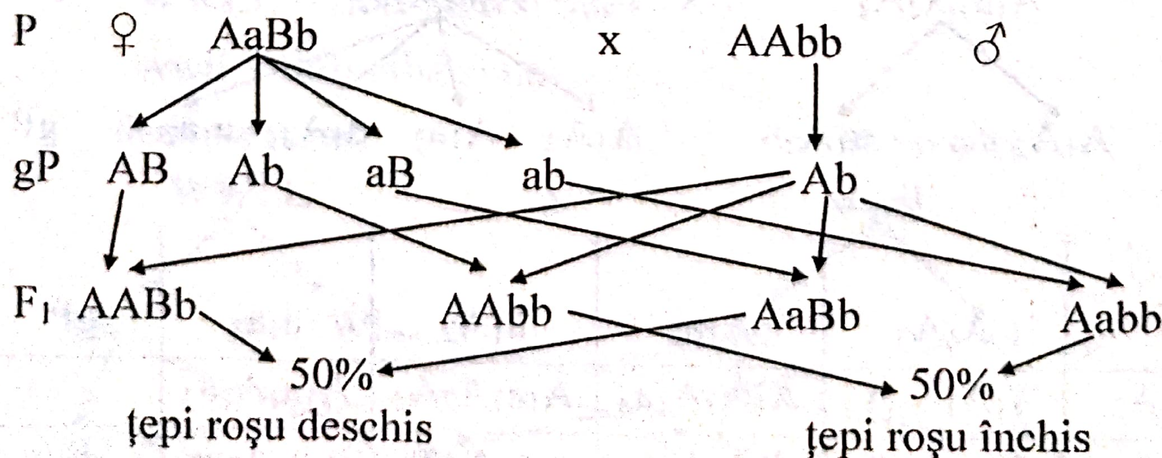
- pigmentaţie închisă a pielii (negru) $A_1A_1A_2A_2$
- pigmentaţie închisă a pielii $A_1A_1A_2a_2$ sau $A_1a_1A_2A_2$
- pigmentaţie intermediară a pielii $A_1a_1A_2a_2$ sau $a_1a_1A_2A_2$
- pigmentaţie deschisă $a_1a_1A_2a_2$.

În cazul în care bărbatul are genotipul $A_1A_1a_2a_2$ descendenţa este următoarea:

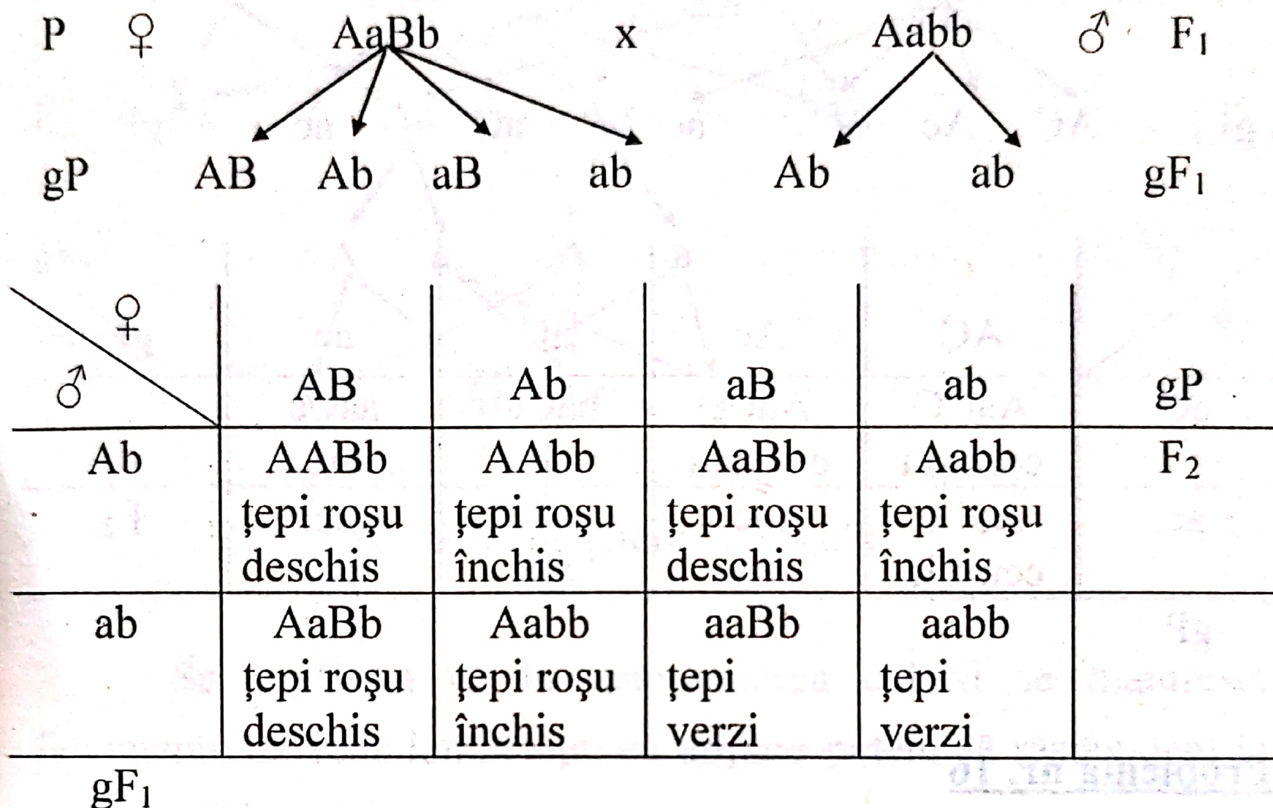


Problema nr. 14

În cazul primei încrucişări genitorul femeiesc are genotipul AaBb iar genitorul bărbătesc are genotipul AAbb.



Genitorul femeiesc AaBb se încrucişează cu individul Aabb care are ţepi roşu închis.

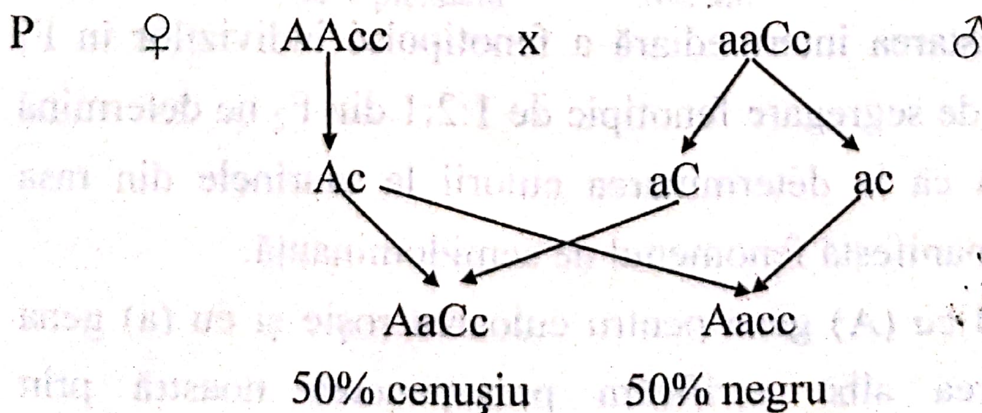


♀ / ♂	AB	Ab	aB	ab	gP
Ab	AABb ţepi roşu deschis	AAbb ţepi roşu închis	AaBb ţepi roşu deschis	Aabb ţepi roşu închis	F_2
ab	AaBb ţepi roşu deschis	Aabb ţepi roşu închis	aaBb ţepi verzi	aabb ţepi verzi	
gF_1					

Problema nr. 15

Genitorii daţi de problemă au structura genetică:

- negru: Aacc
- alb: aaCc



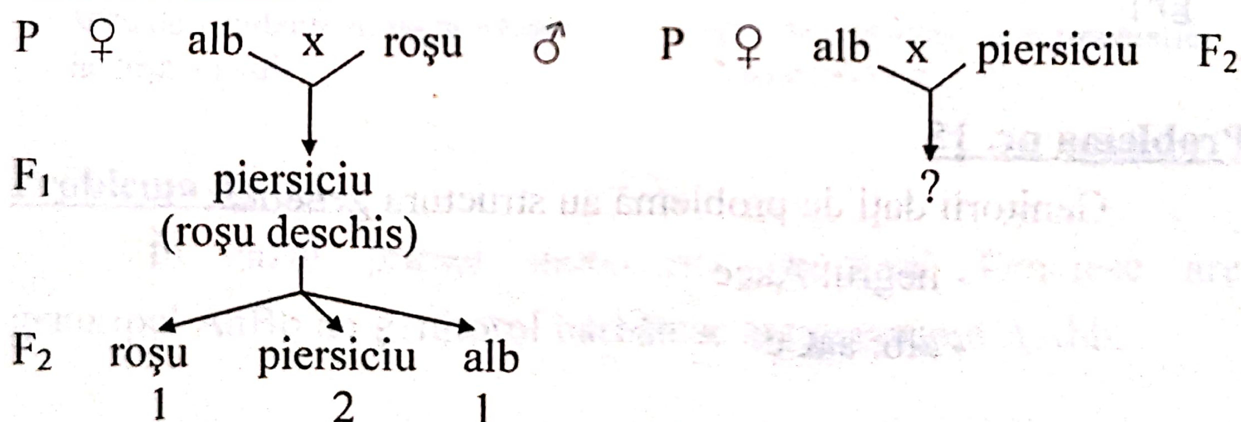
Femela din F_1 (AaCc) se retroîncrucişează cu masculul genitor (aaCc).

F_1 ♀ AaCc x aaCc ♂ P

gF_1 AC Ac aC ac aC ac gP

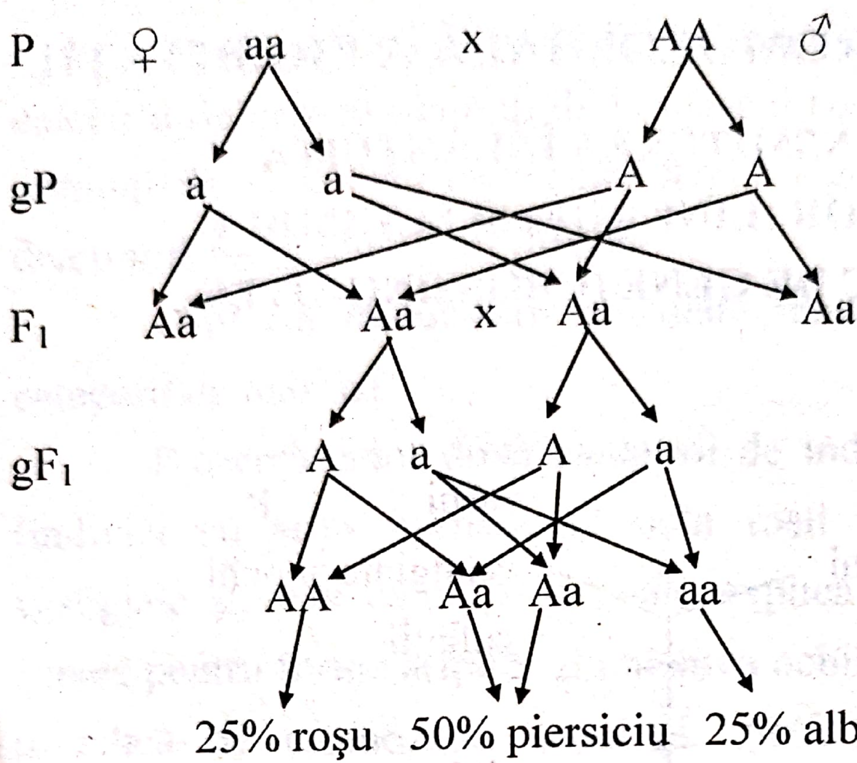
♂ \ ♀	AC	Ac	aC	ac	gF_1
aC	AaCC cenuşiu	AaCc cenuşiu	aaCC alb	aaCc alb	
ac	AaCc cenuşiu	Aacc negru	aaCc alb	aacc alb	F_2
gP					

Problema nr. 16

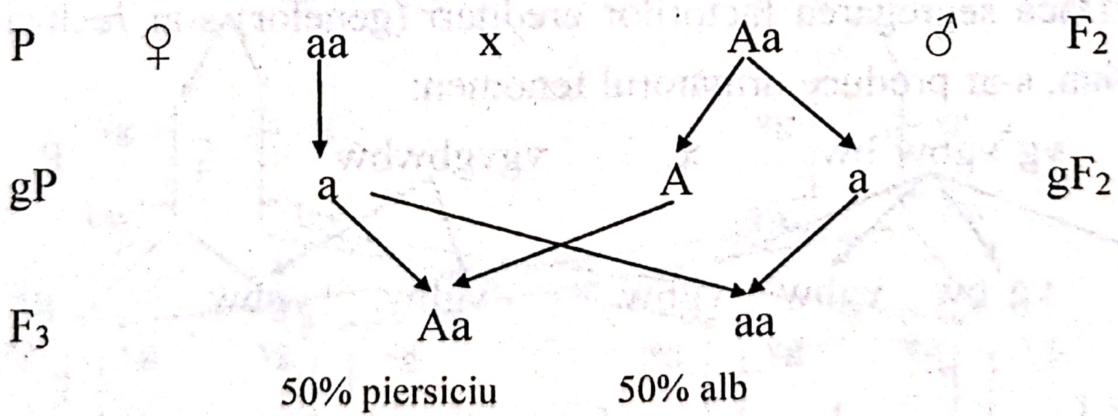


Manifestarea intermediară a fenotipului indivizilor în F_1 cât şi raportul de segregare fenotipic de 1:2:1 din F_2 ne determină să considerăm că la determinarea culorii la taurinele din rasa *Shorthorn* se manifestă fenomenul de semidominanţă.

Notând cu (A) gena pentru culoarea roşie şi cu (a) gena pentru culoarea albă verificăm presupunerea noastră prin stabilirea genotipului generaţiilor F_1 cât şi F_2.



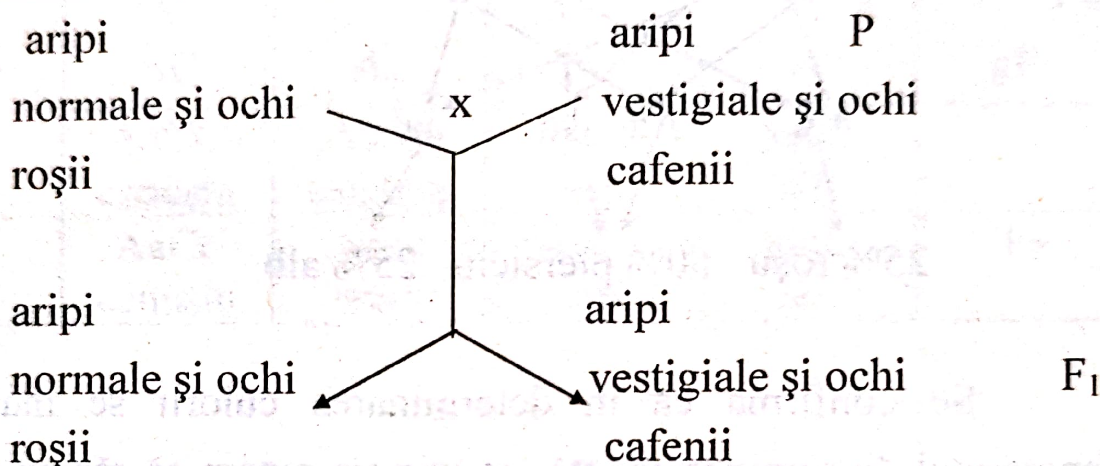
Se confirmă că în determinarea culorii se manifestă fenomenul de semidominanţă, ca urmare putem să răspundem la datele problemei.



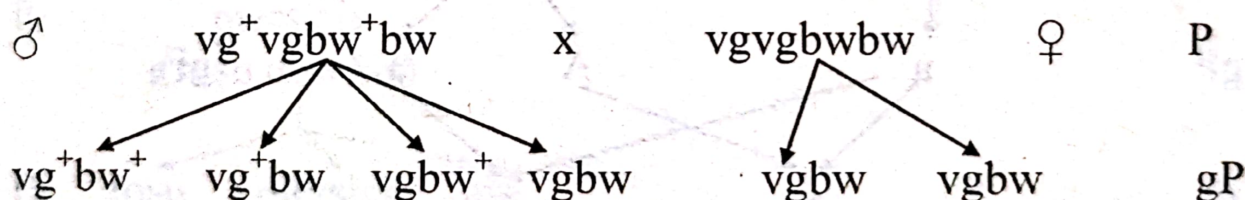
III. TEORIA CROMOZOMIALĂ A EREDITĂȚII

A. TRANSMITEREA ÎNLĂNȚUITĂ A GENELOR (LINKAGE) ȘI SCHIMBUL RECIPROC DE GENE (CROSSING-OVER)

Problema nr. 1



Dacă segregarea factorilor ereditari (genelor) s-ar realiza mendelian, s-ar produce următorul fenomen:

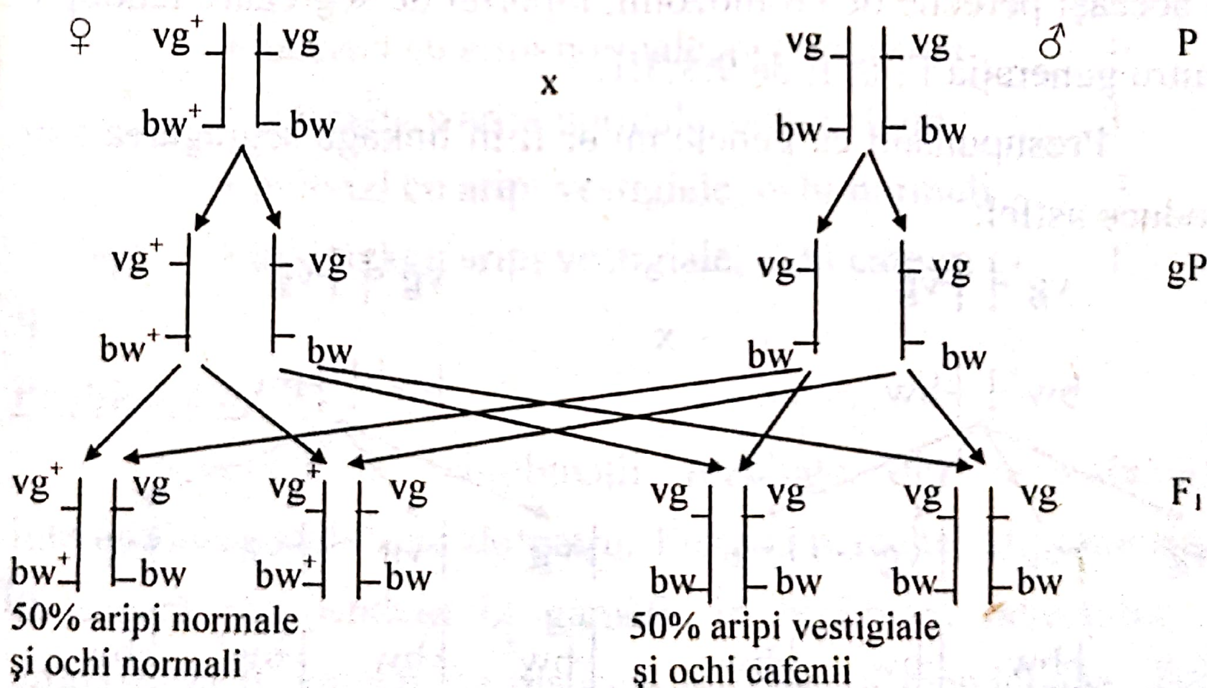


♂ / ♀	vg^+bw^+	vg^+bw	$vgbw^+$	vgbw	gP
vgbw gP	vg^+vgbw^+bw aripi normale şi ochi normali	$vg^+vgbwbw$ aripi normale şi ochi cafenii	$vgvgbw^+bw$ aripi vestigiale şi ochi normali	Vgvgbwbw aripi vestigiale şi ochi cafenii	F_1

Se observă că în urma liberei combinaţii între cele patru categorii de gameţi obţinuţi de la mascul cu unicul tip de gameţi obţinuţi de la femelă se formează patru genotipuri posibile ce determină patru fenotipuri diferite.

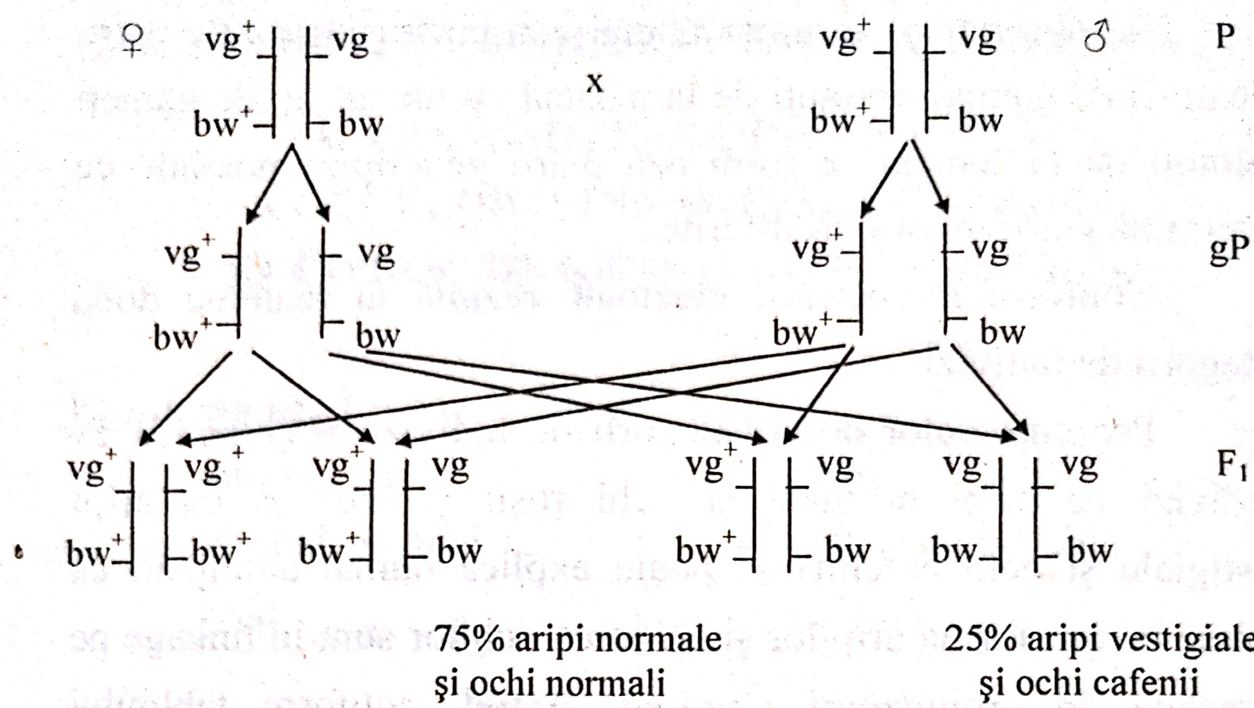
Conform încrucişării efectuate rezultă în realitate două categorii de indivizi.

Prezenţa celor două categorii de indivizi în generaţia F_1 (indivizi cu aripi normale şi ochi roşii şi indivizi cu aripi vestigiale şi ochi cafenii) se poate explica numai admiţând că genele pentru forma aripilor şi culoarea ochilor sunt în linkage pe perechea de cromozomi omologi. Astfel, conform tabloului genotipic următor segregarea se poate explica astfel:



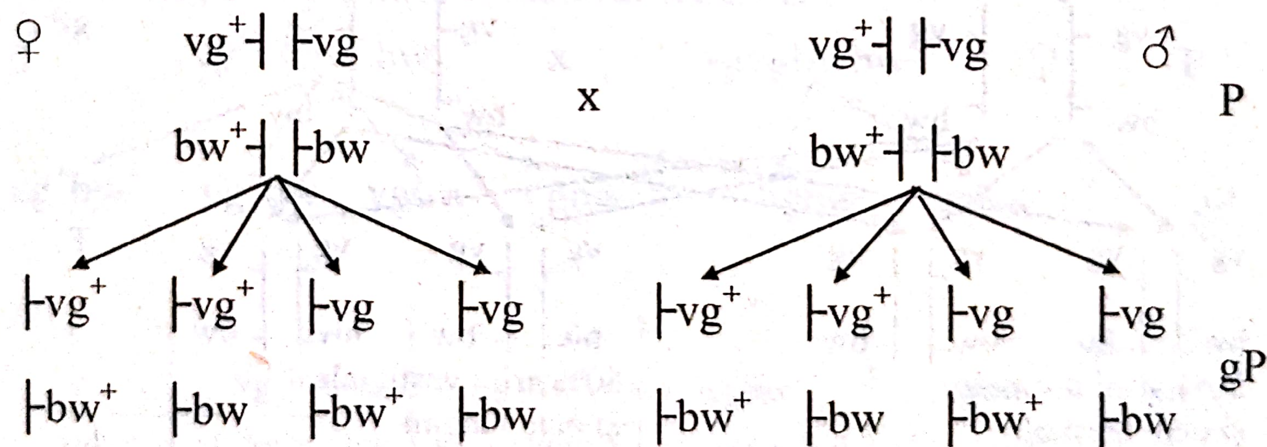
Problema nr. 2

1) În cazul în care parentalii pentru generaţia F_1 sunt dublu heterozigoţi pentru caracterele date în problemă, raportul de segregare pentru generaţia F_1 este de 3:1.



2) În cazul în care perechile de gene nu ar fi aşezate liniar pe aceeaşi pereche de cromozomi, raportul de segregare fenotipic pentru generaţia F_1 ar fi de 9:3:3:1.

Presupunând că genele nu ar fi în linkage segregarea s-ar produce astfel:



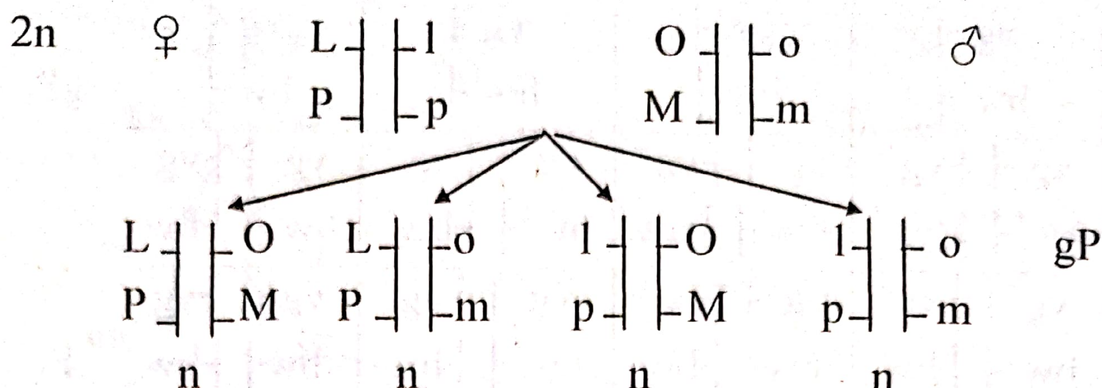
♂ / ♀	vg^+┤ bw^+┤	vg^+┤ bw┤	vg┤ bw^+┤	vg┤ bw┤	gP
vg^+┤ bw^+┤	vg^+┤ ├vg^+ bw^+┤ ├bw^+	vg^+┤ ├vg^+ bw^+┤ ├bw	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw^+	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw	
vg^+┤ bw┤	vg^+┤ ├vg^+ bw^+┤ ├bw	vg^+┤ ├vg^+ bw┤ ├bw	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw	vg^+┤ ├vg bw┤ ├bw	F_1
vg┤ bw^+┤	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw^+	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw	vg┤ ├vg bw^+┤ ├bw^+	vg┤ ├vg bw^+┤ ├bw	
vg┤ bw┤	vg^+┤ ├vg bw^+┤ ├bw	vg^+┤ ├vg bw┤ ├bw	vg┤ ├vg bw^+┤ ├bw	vg┤ ├vg bw┤ ├bw	
gP					

Cele patru categorii de indivizi ce ar fi trebuit să se obțină în cazul în care genele nu ar fi fost linkate, sunt:

- indivizi cu aripi normale, ochi normali 9
- indivizi cu aripi normale, ochi cafenii 3
- indivizi cu aripi vestigiale, ochi normali 3
- indivizi cu aripi vestigiale, ochi cafenii 1.

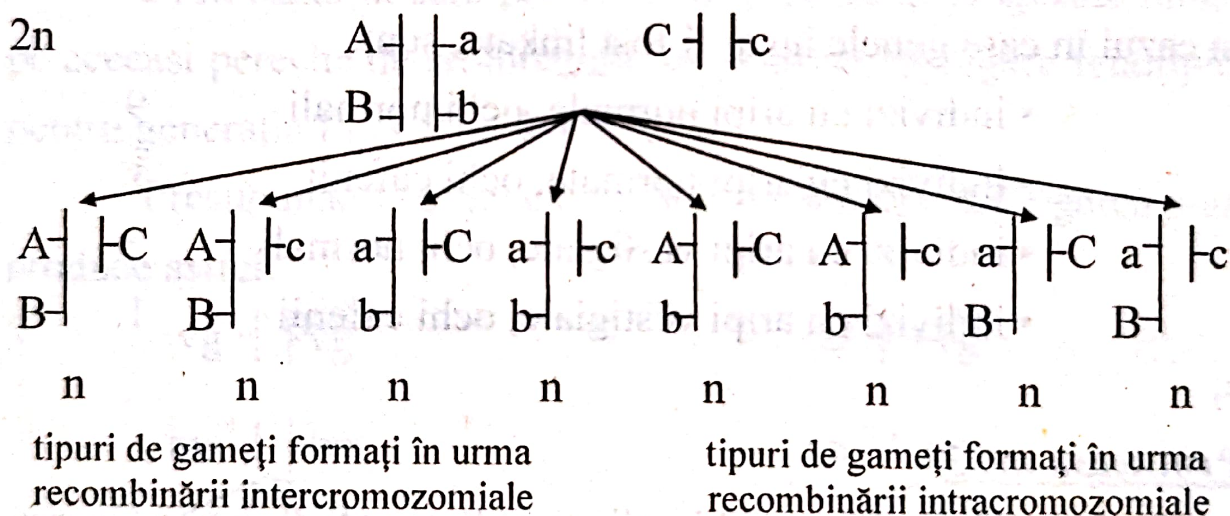
Problema nr. 3

Numărul de combinații rezultate din recombinarea intercromozomială este de patru. Fiecare pereche de cromozomi se separă independent în gameți. În separarea perechilor de cromozomi în gameți, se respectă segregarea mendeliană, adică fiecare pereche de cromozomi se comportă ca factorii ereditari mendelieni.



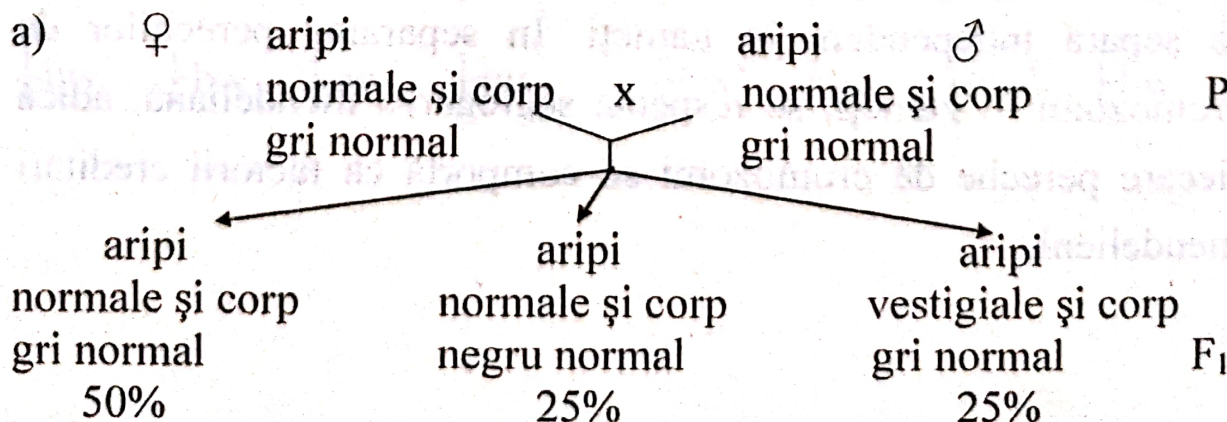
Problema nr. 4

Se obţin tipuri de gameţi date de recombinarea intercromozomială (4) şi de recombinarea intracromozomială prin crossing-over (4).



Problema nr. 5

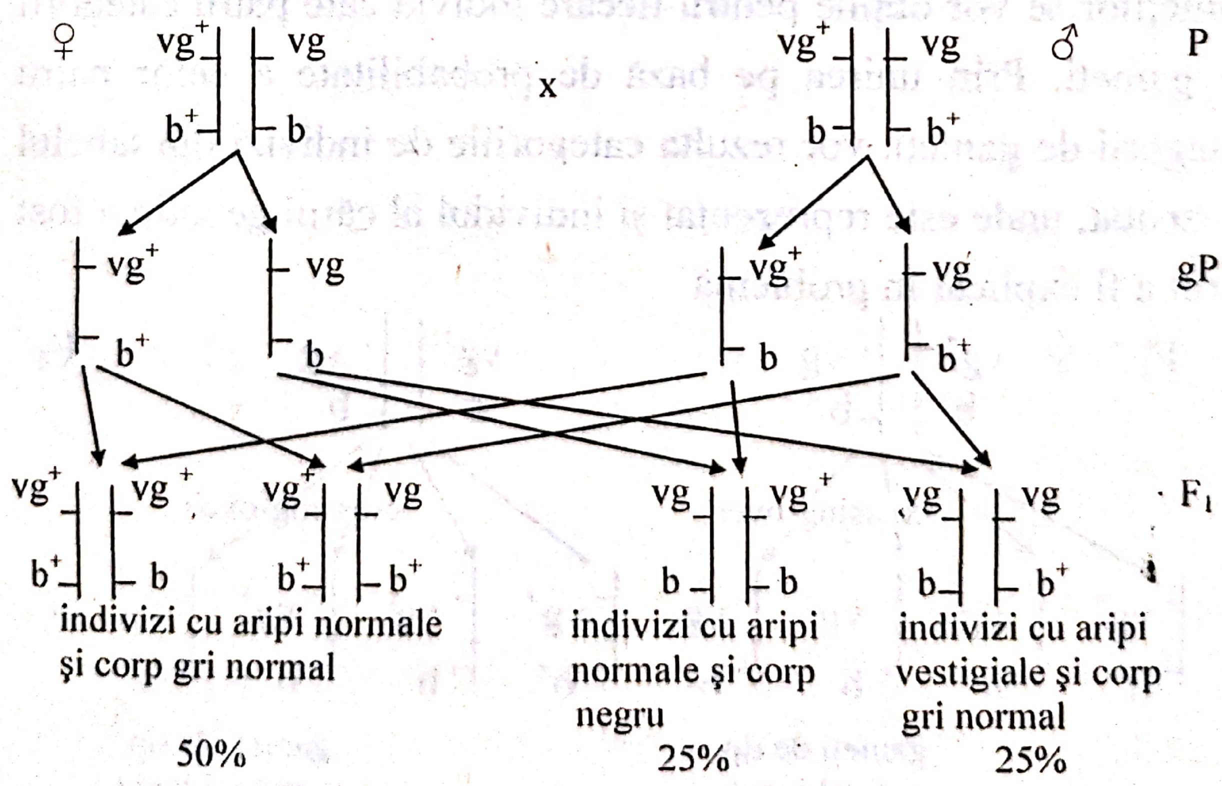
a)



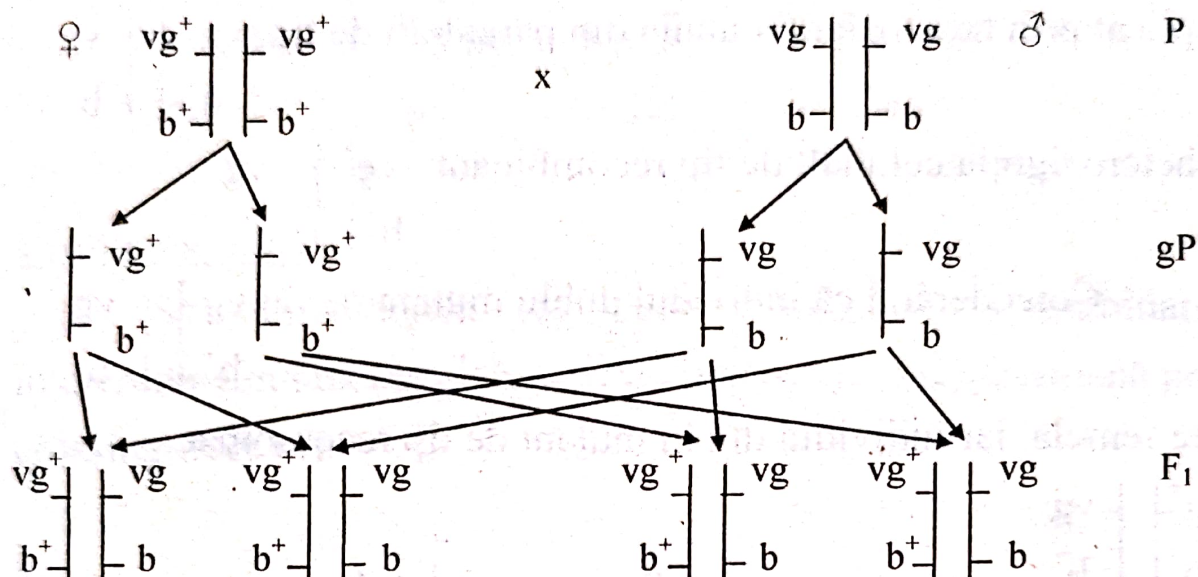
Segregarea indivizilor din F_1 în raportul dat de problemă, arată că parentalii luaţi în studiu sunt heterozigoţi pentru caracterele date.

Astfel raportul de segregare de 50%; 25%; 25% poate fi explicat prin heterozigoţia unuia din parentalii de tip $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ b}$ şi heterozigoţia celuilalt de tip recombinant $\frac{vg^+\ b}{vg\ b^+}$.

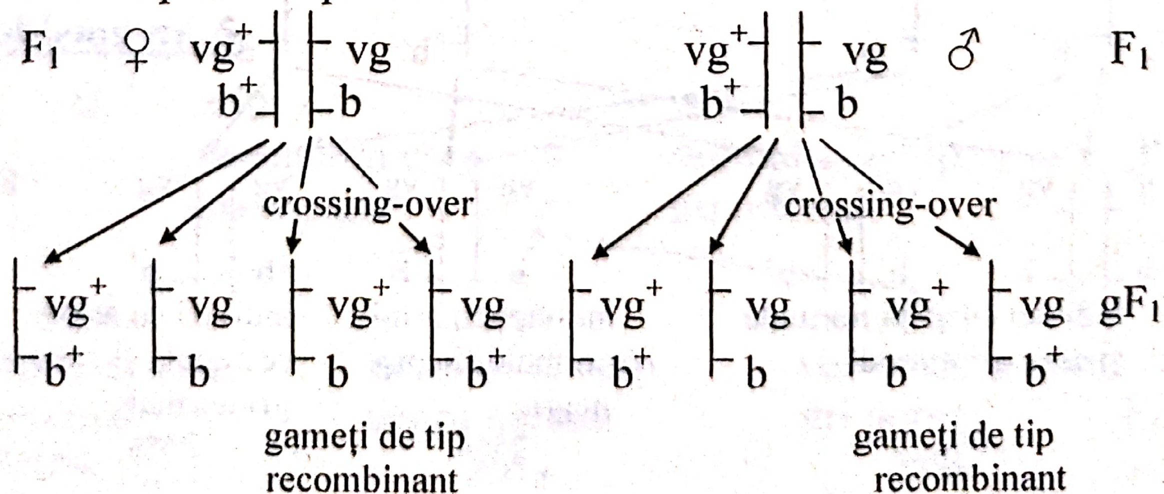
Considerând că individul dublu mutant de tip $\frac{vg^+\ b^+}{vg\ b}$ este femelă, iar individul dublu mutant de tip recombinat $\frac{vg^+\ b}{vg\ b^+}$ este mascul, prin încrucişarea lor va rezulta generaţia F_1 după datele problemei.



b) Plecând de la indivizi homozigoţi pentru caracterele date de problemă, sexul nereprezentând un factor determinant în rezolvarea problemei, în prima generaţie se vor obţine numai indivizi dublu heterozigoţi.



Prin încrucişarea a doi indivizi din generaţia F_1 şi apariţia la ambii indivizi a fenomenului de crossing-over la formarea gameţilor se vor obţine pentru fiecare individ câte patru categorii de gameţi. Prin unirea pe bază de probabilitate a celor patru categorii de gameţi, vor rezulta categoriile de indivizi din tabelul prezentat, unde este reprezentat şi individul al cărui genotip a fost cerut a fi explicat în problemă.

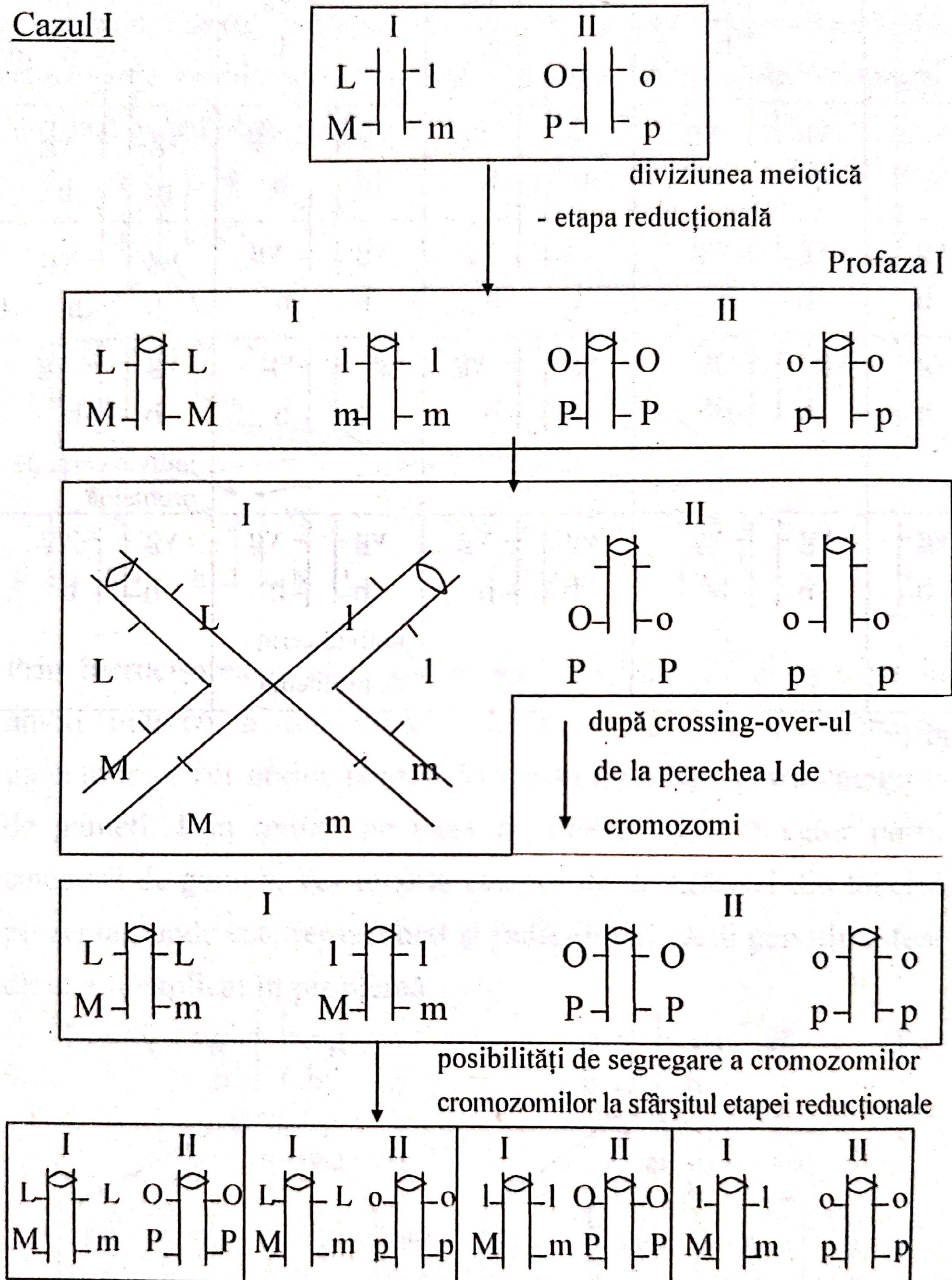


♀ / ♂	$vg^+ b^+$	$vg\ b$	$vg^+ b$	$vg\ b^+$ gF₁
$vg^+ b^+$	$vg^+ b^+ / vg^+ b^+$	$vg^+ b^+ / vg\ b$	$vg^+ b^+ / vg^+ b$	$vg^+ b^+ / vg\ b^+$
$vg\ b$	$vg\ b / vg^+ b^+$	$vg\ b / vg\ b$	$vg\ b / vg^+ b$	$vg\ b / vg\ b^+$ F₂
$vg^+ b$	$vg^+ b / vg^+ b^+$	$vg^+ b / vg\ b$	$vg^+ b / vg^+ b$	$vg^+ b / vg\ b^+$ individ cerut de problemă
$vg\ b^+$	$vg\ b^+ / vg^+ b^+$	$vg\ b^+ / vg\ b$	$vg\ b^+ / vg^+ b$ individ cerut de problemă	$vg\ b^+ / vg\ b^+$

gF₁

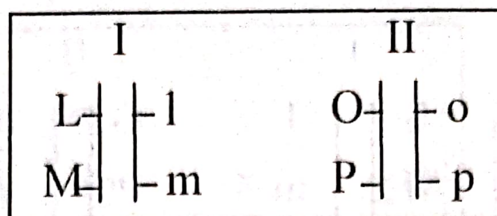
Problema nr. 6

Cazul I



Tipuri de combinații a cromozomilor în gameți la sfârşitul etapei reducționale. Va urma etapa ecvațională ce duce la obținerea tipurilor de gameți.

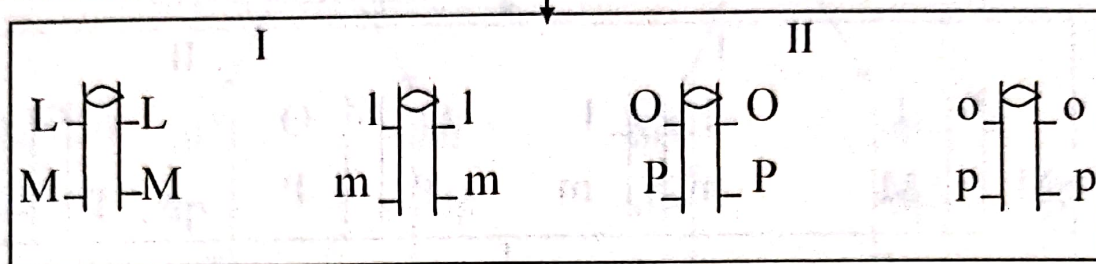
Cazul II

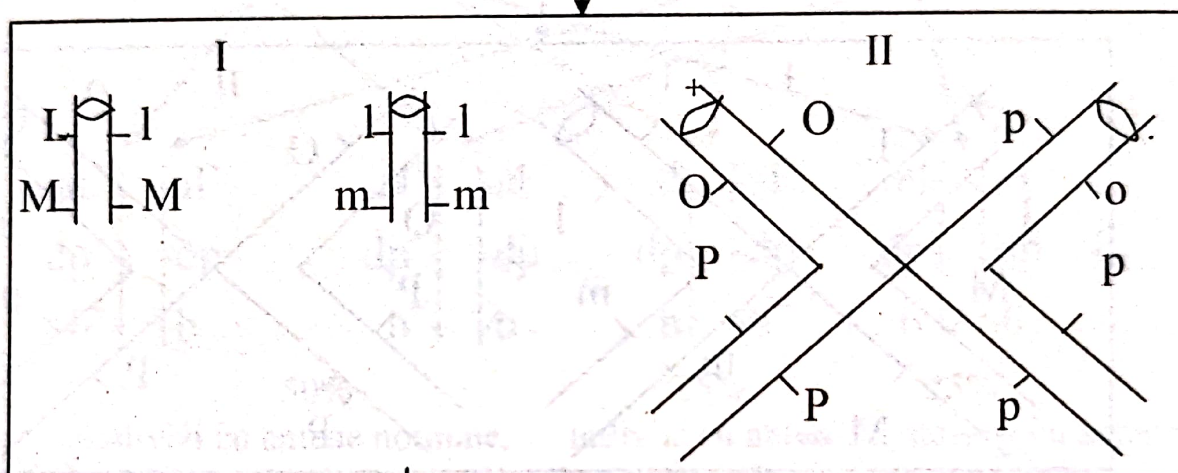


diviziune meiotică

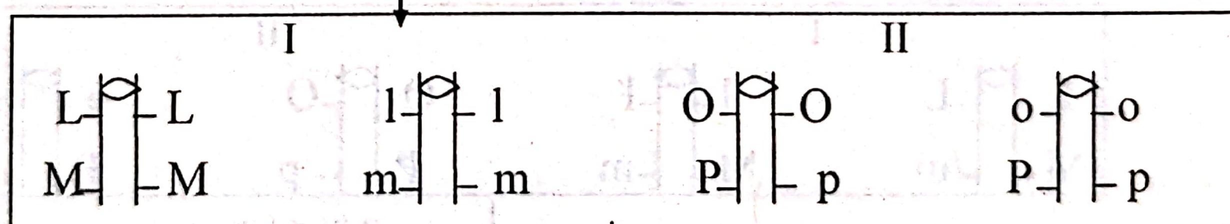
etapa reducţională

Profaza I

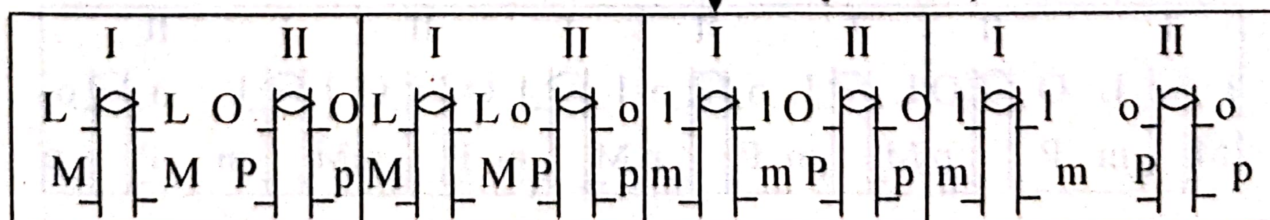




după crossing-overul de la perechea a II-a de cromozomi



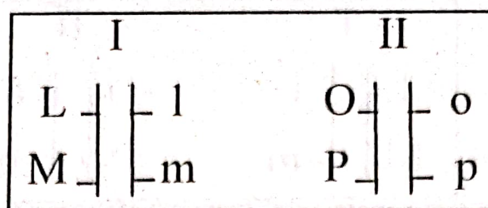
posibilităţi de segregare a cromozomilor la sfârşitul etapei reducţionale



Posibilităţi de migrare a cromozomilor bicromatidici în celulele haploide la sfârşitul etapei reducţionale.

Va urma etapa ecvaţională ce va duce la obţinerea tipurilor de gameţi.

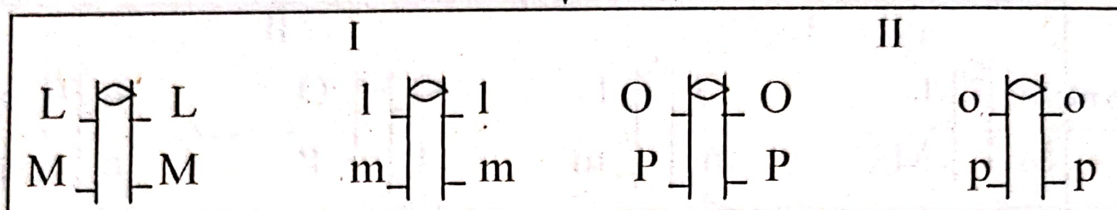
Cazul III

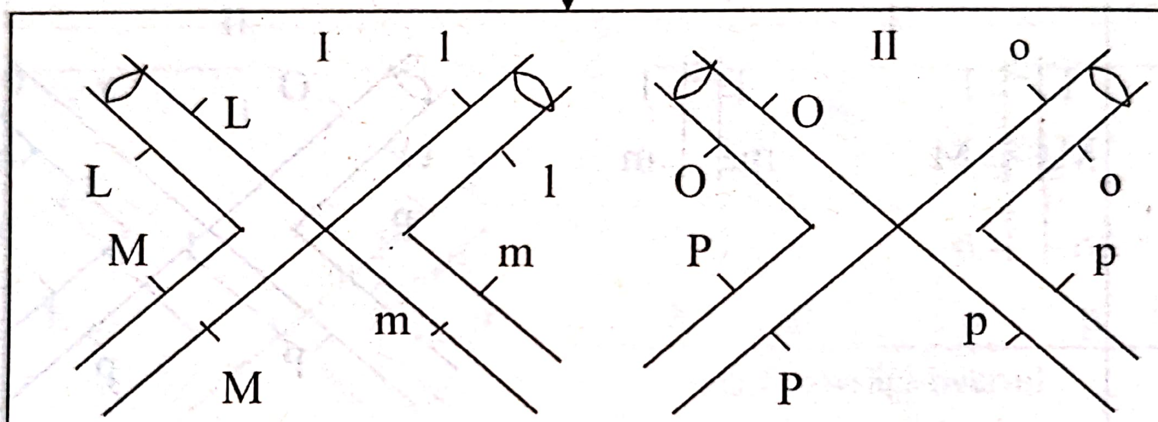


diviziune meiotică

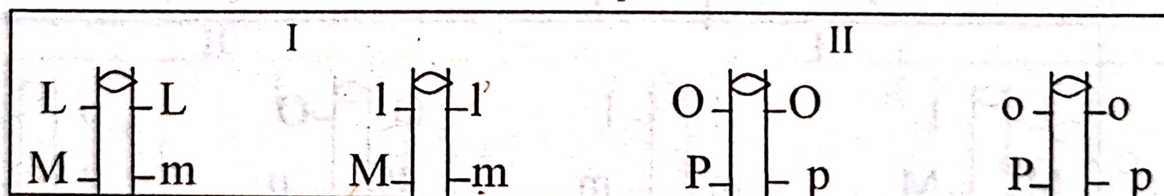
etapa reducțională

Profaza I

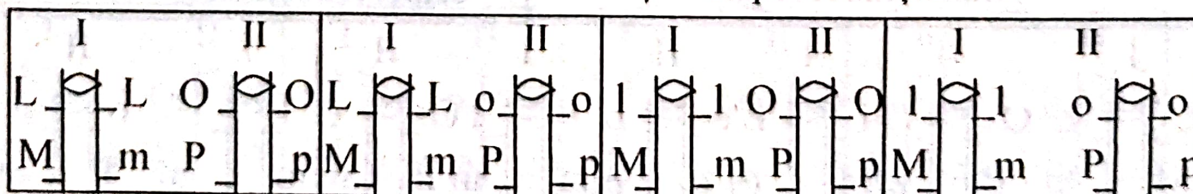




după fenomenul de crossing-over la ambele perechi de cromozomi



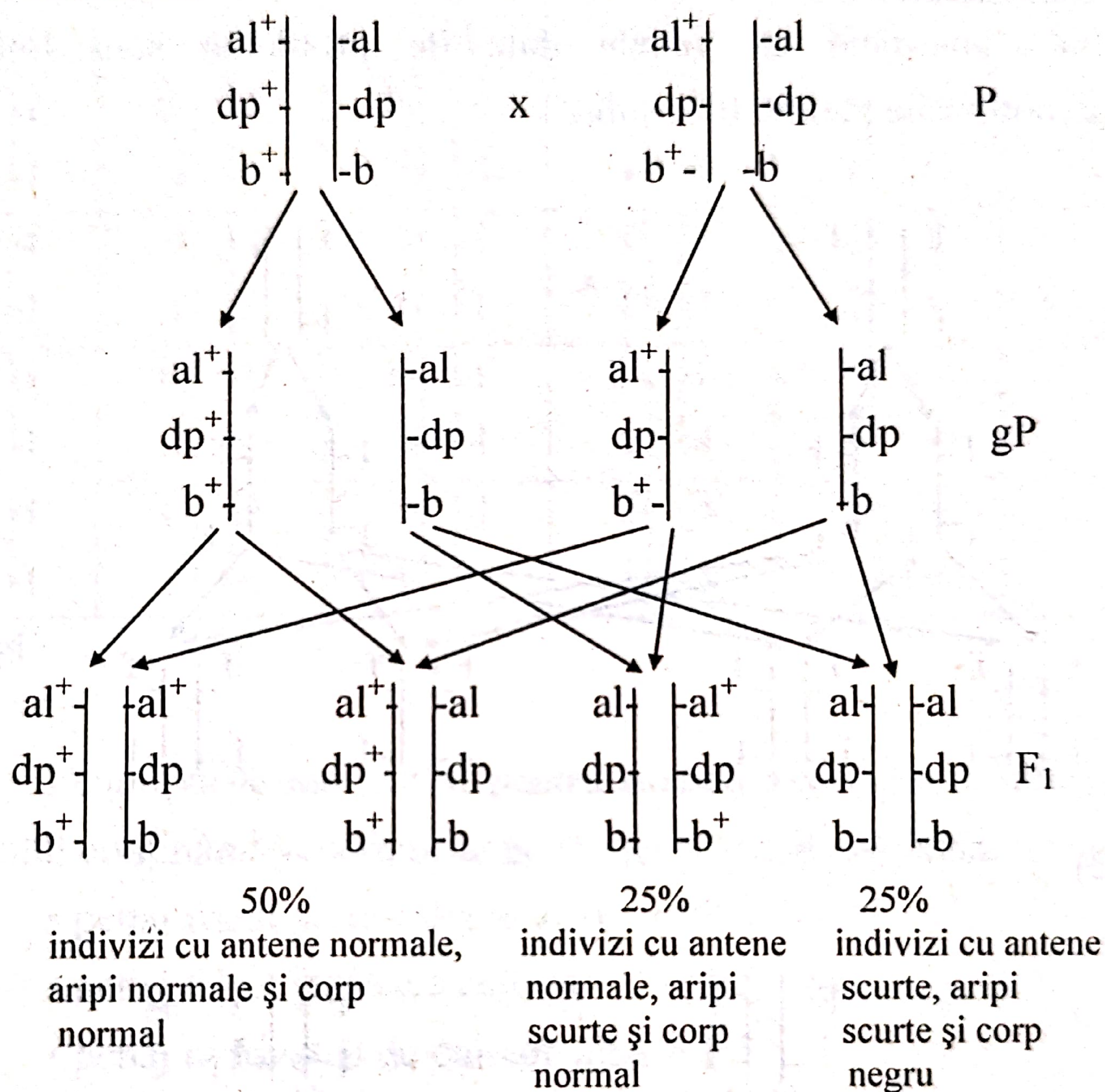
posibilități de segregare a cromozomilor la sfârșitul etapei reducționale



Posibilități de migrare a cromozomilor bicromatidici în celulele haploide la sfârșitul etapei reducționale.

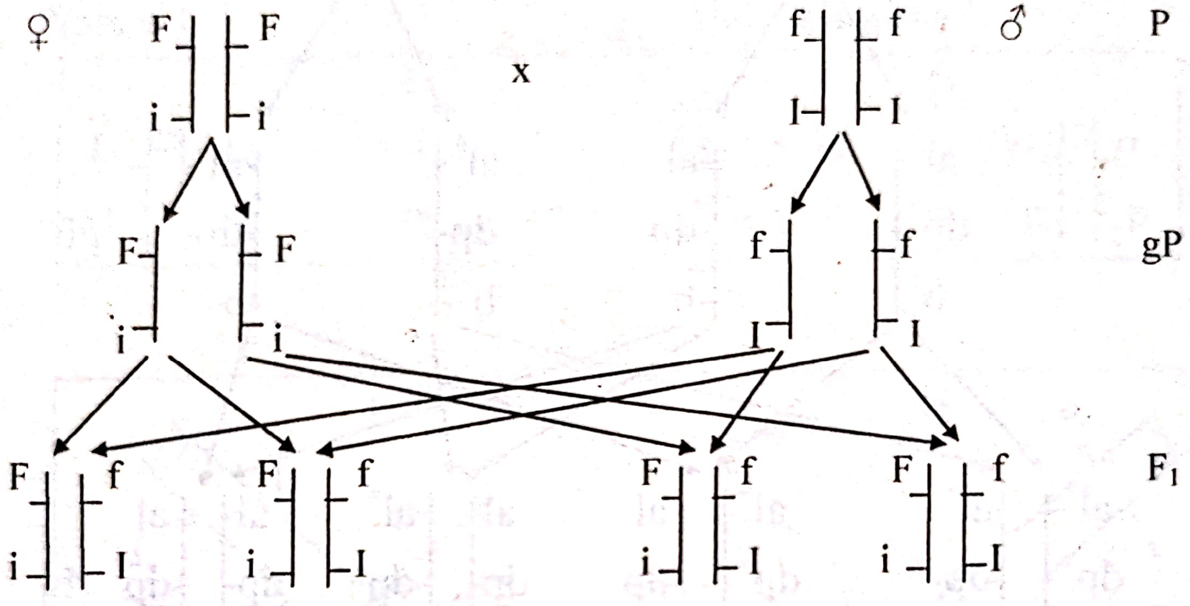
Va urma etapa ecvațională ce va duce la obținerea tipurilor de gameți.

Problema nr. 7

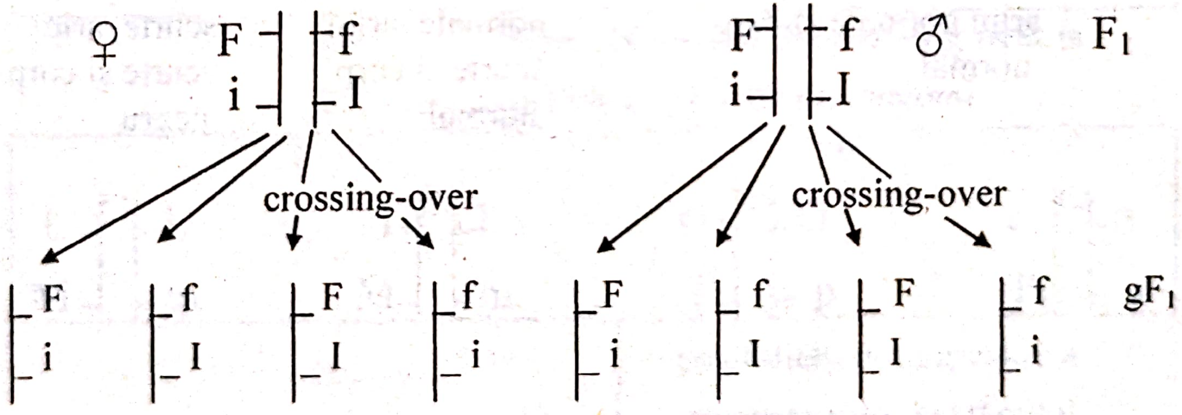


Problema nr. 8

1) Cunoscând că genele date de problemă sunt linkate, genotipurile parentalilor sunt:



2)



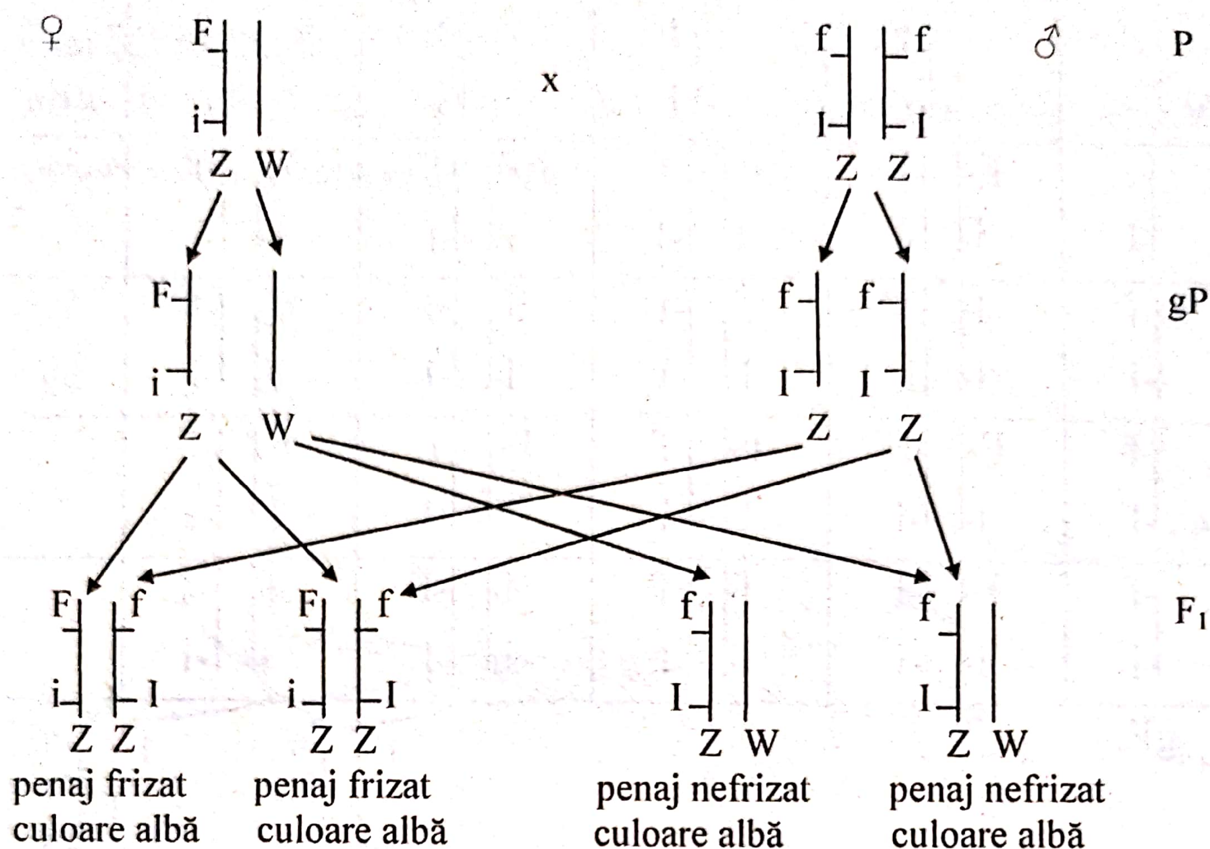
♀ \ ♂	F/i	f/I	F/I	f/i	gF_1
F/i	F/i ‖ F/i	F/i ‖ f/I	F/i ‖ F/I	F/i ‖ f/i	
f/I	f/I ‖ F/i	f/I ‖ f/I	f/I ‖ F/I	f/I ‖ f/i	F_2
F/I	F/I ‖ F/i	F/I ‖ f/I	F/I ‖ F/I	F/I ‖ f/i	
f/i	f/i ‖ F/i	f/i ‖ f/I	f/i ‖ F/I	f/i ‖ f/i	
gF_1					

Fenotipurile indivizilor pentru această generație, conform tabelului conținând genotipurile generației F_2 sunt următoarele:

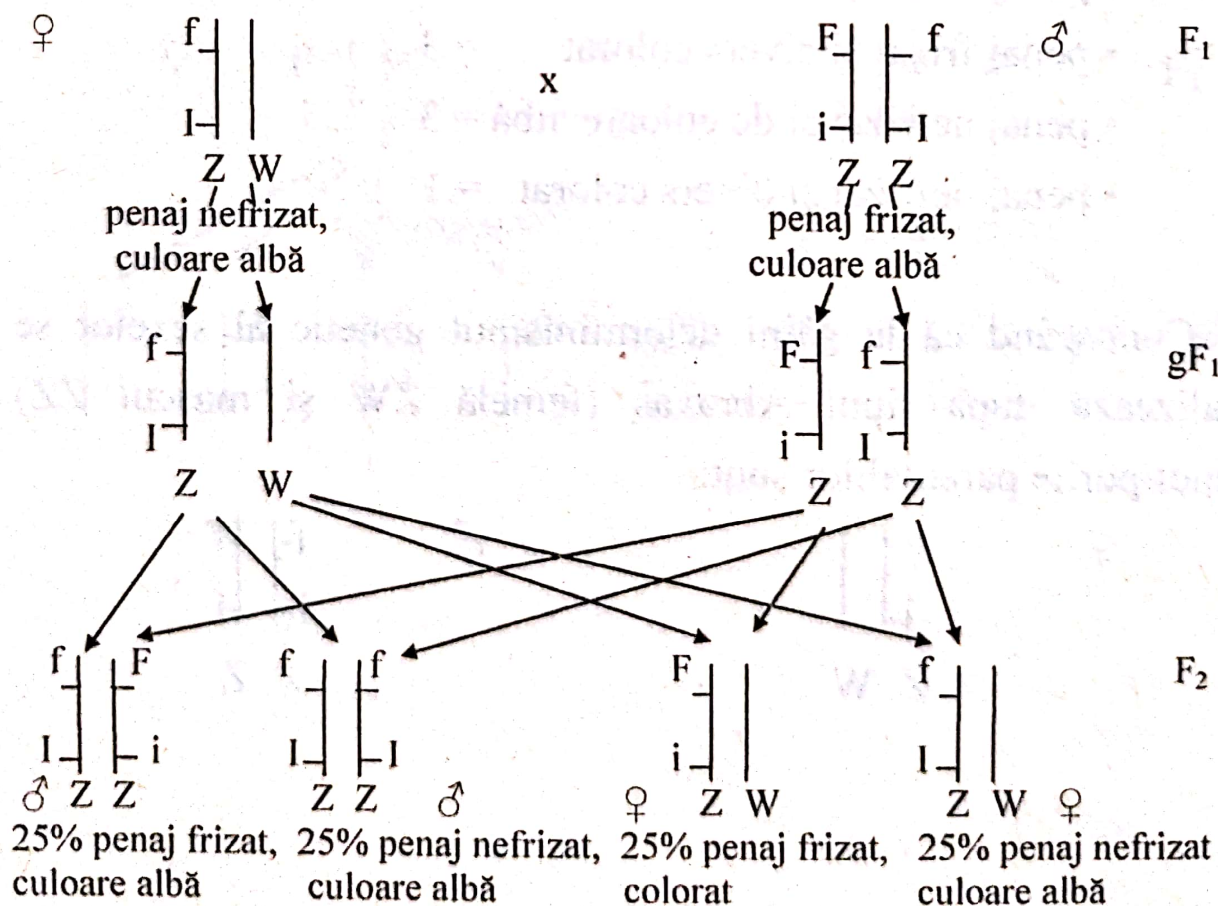
- penaj frizat și de culoare albă = 9
- penaj frizat și divers colorat = 3
- penaj nefrizat și de culoare albă = 3
- penaj nefrizat și divers colorat = 1

3) Cunoscând că la găini determinismul genetic al sexelor se realizează după tipul Abraxas (femelă ZW și mascul ZZ) genotipurile parentalilor sunt:



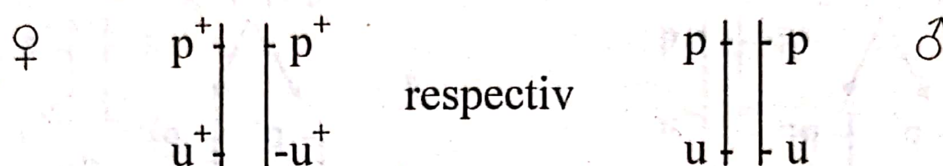


Pentru obţinerea generaţiei F_2 se vor încrucişa indivizii primei generaţiei.

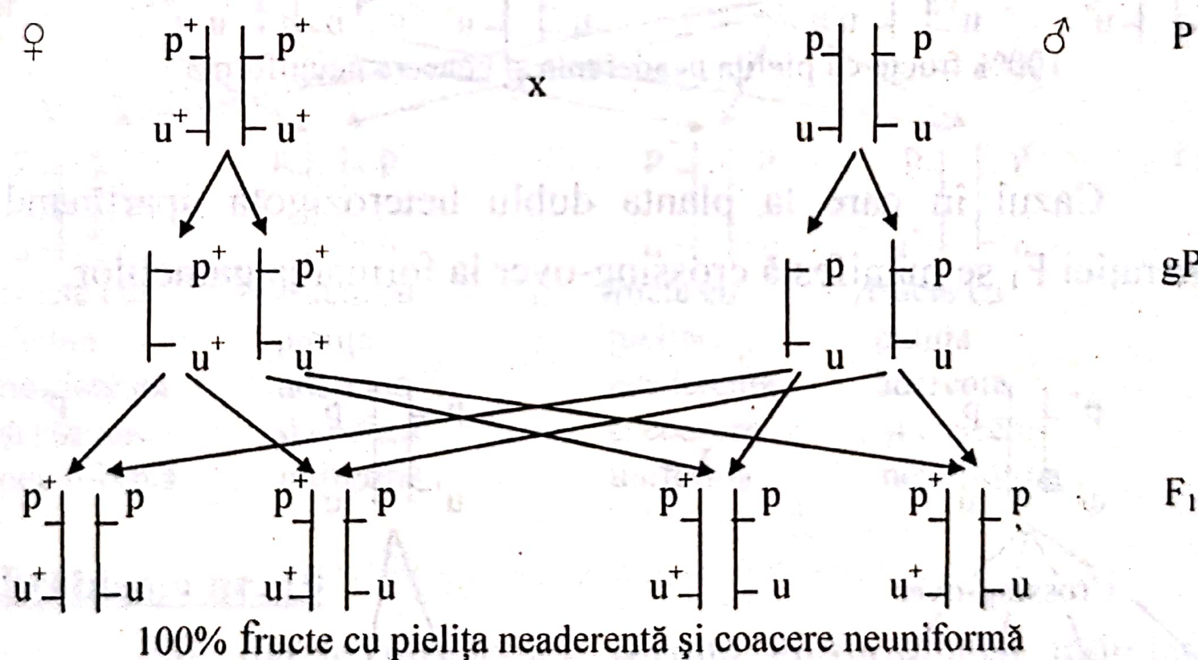


Problema nr. 9

Din datele problemei rezultă uniformitatea fructelor ca urmare a primei polenizări artificiale, fructele având manifestarea completă a celor două caractere dominante. Ca urmare a acestui fenomen plantele parentale pot fi considerate homozigote, pentru perechile de gene date de problemă având următoarele genotipuri:



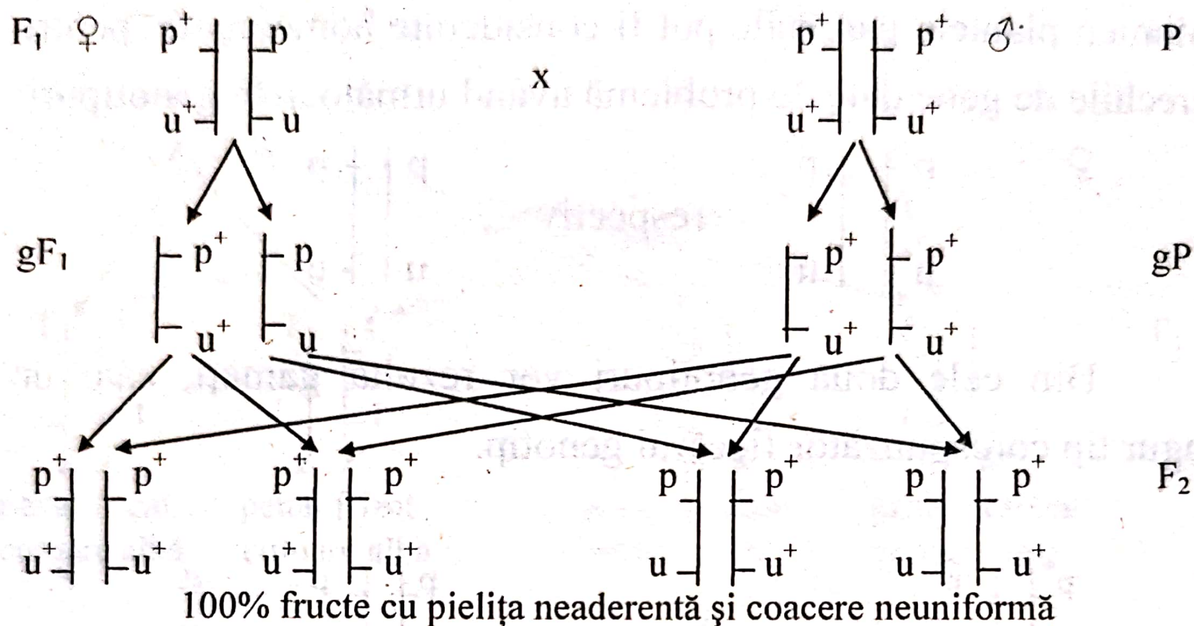
Din cele două genotipuri vor rezulta gameți, câte un singur tip corespunzător fiecărui genotip.



100% fructe cu pielița neaderentă și coacere neuniformă

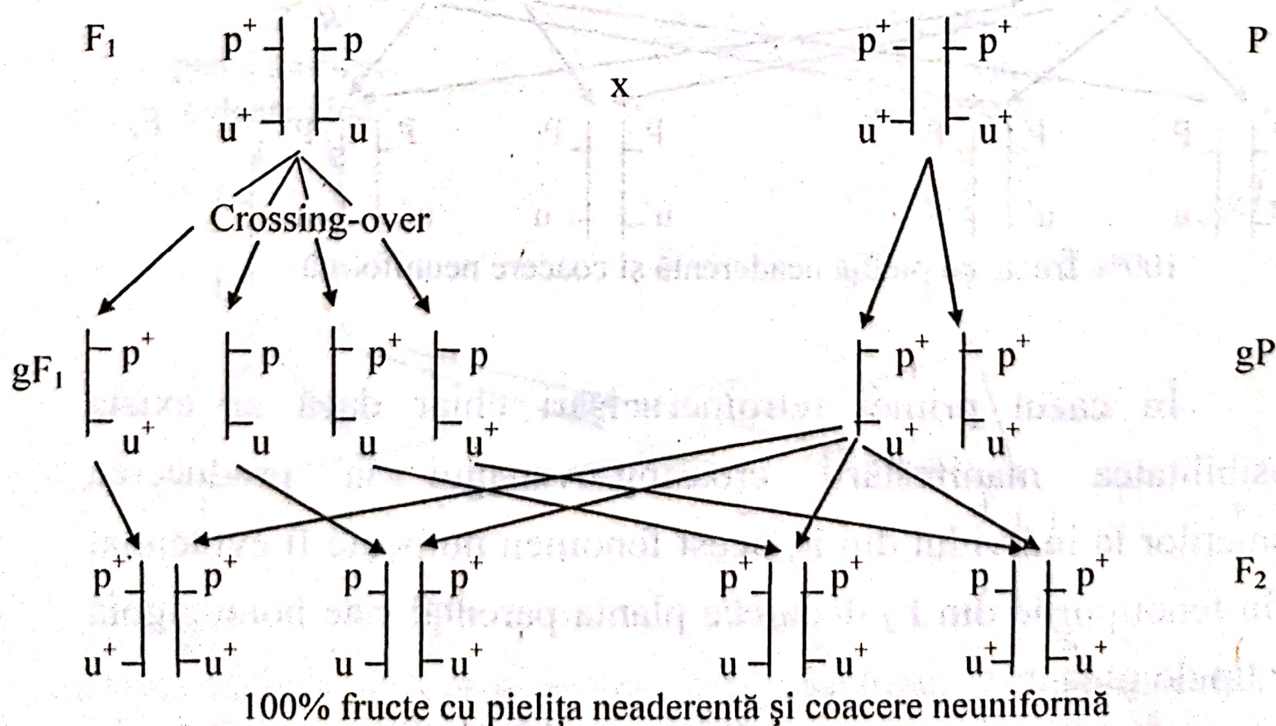
În cazul primei retroîncrucișări chiar dacă ar exista posibilitatea manifestării crossing-over-ului la producerea gameților la individul din F_1 acest fenomen nu poate fi evidențiat prin fenotipurile din F_2 deoarece planta parental este homozigotă de tip dominant.

Cazul în care la planta dublu heterozigotă aparținând generației F_1 nu se manifestă fenomenul de crossing-over la formarea gameților.



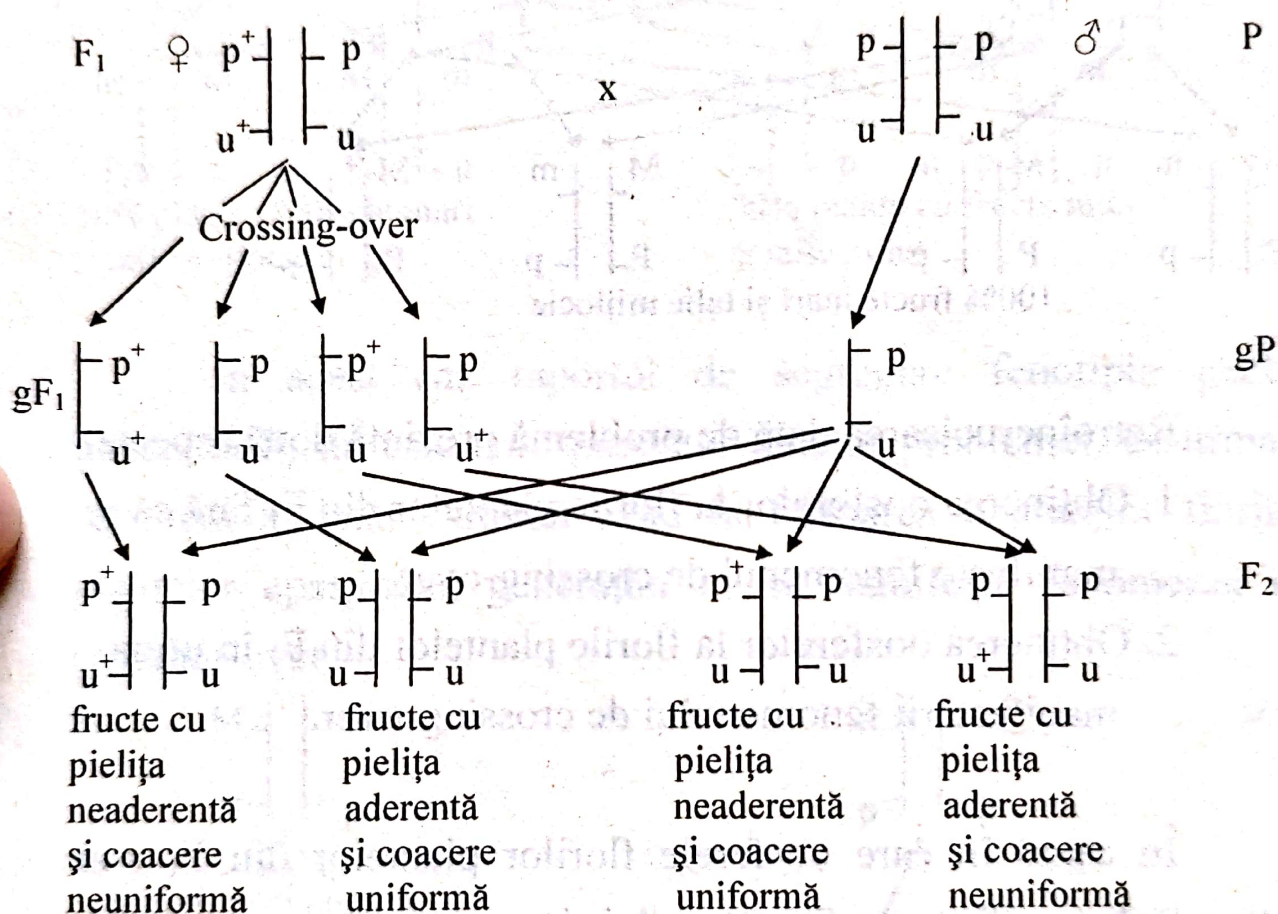
100% fructe cu pielița neaderentă și coacere neuniformă

Cazul în care la planta dublu heterozigotă aparținând generației F_1 se manifestă crossing-over la formarea gameților.



100% fructe cu pielița neaderentă și coacere neuniformă

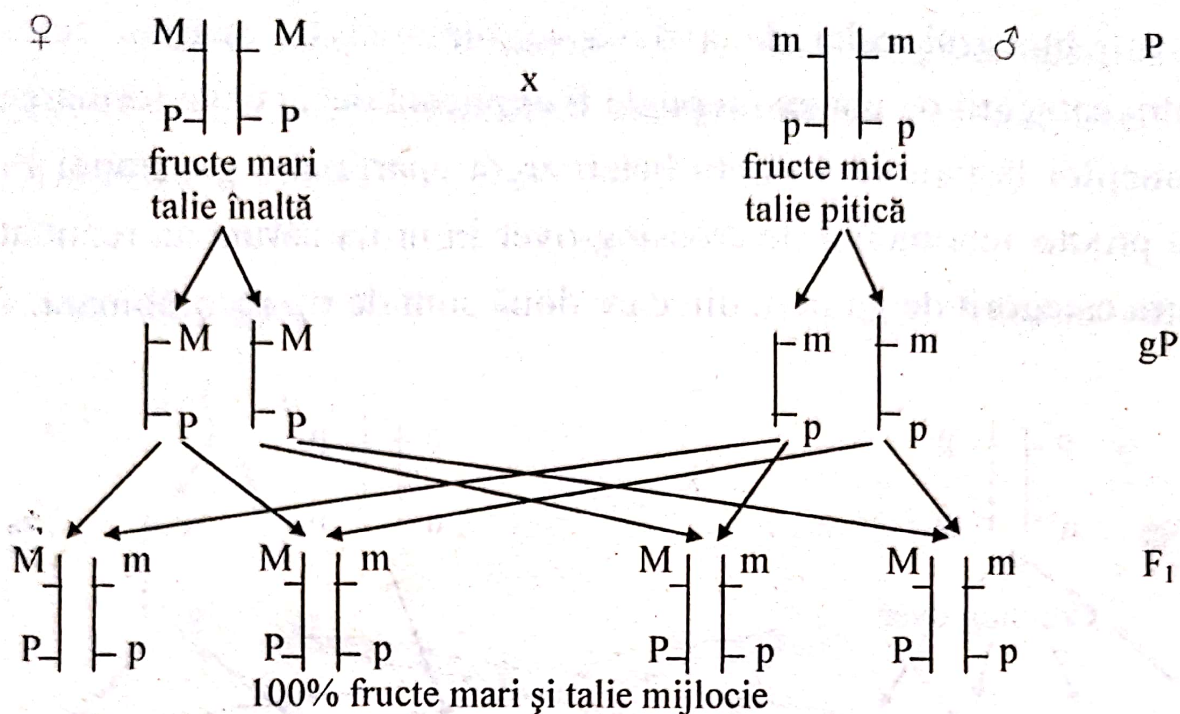
În cazul celei de a doua retroîncrucişări apariţia celor patru categorii de plante nu poate fi explicată decât că la formarea gameţilor la individul dublu heterozigot aparţinând generaţiei F_1 s-a produs fenomenul de crossing-over în urma căruia au rezultat patru categorii de gameţi, din care două sunt de tip recombinant.



Problema nr. 10

Din datele problemei, rezultă uniformitatea indivizilor generaţiei F_1, ca urmare parentalii sunt homozigoţi.

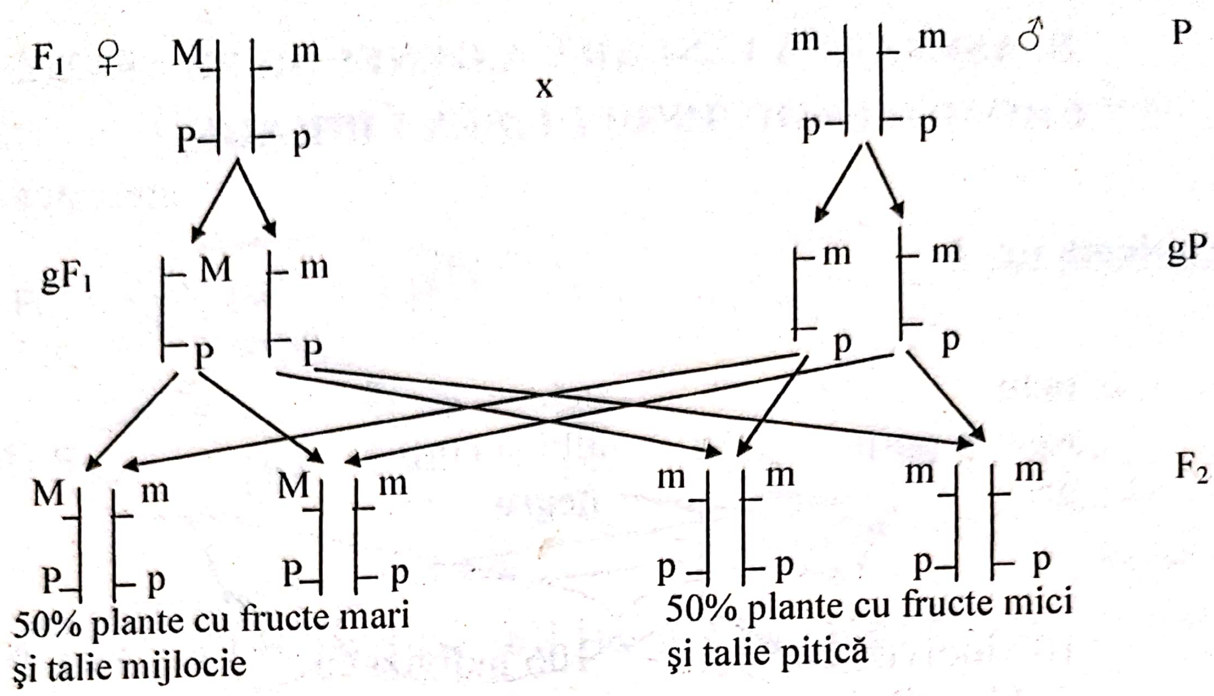
Manifestarea intermediară a caracterului legat de talia plantei arată că între gena P şi p se stabileşte o interacţiune de tipul dominanţă-recesivitate incompletă, ca urmare, din punct de vedere genetic obţinerea generaţiei F_1 se realizează astfel:



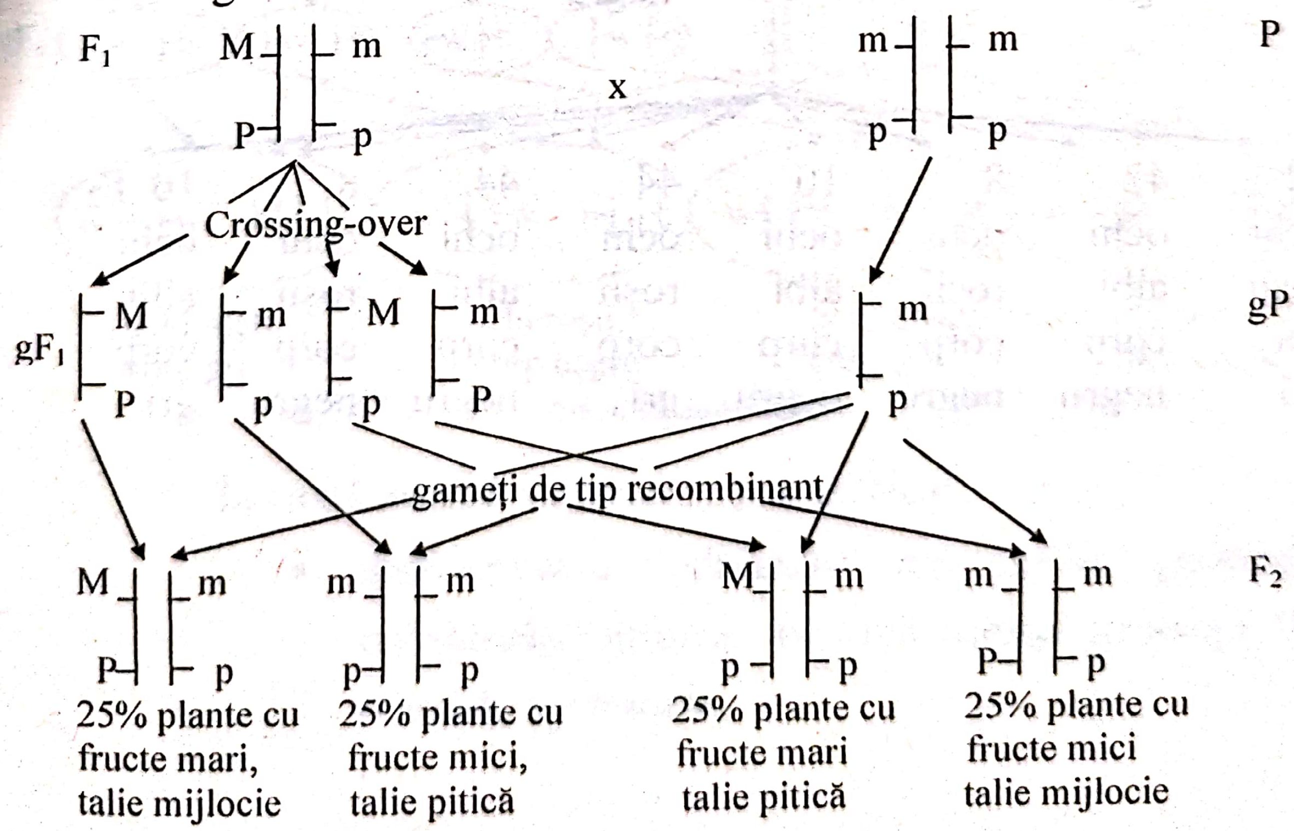
Retroîncrucişarea dată de problemă prezintă două aspecte:

1. Obţinerea oosferelor la florile plantelor din F_1 fără să se manifeste fenomenul de crossing-over.
2. Obţinerea oosferelor la florile plantelor din F_1 în urma manifestării fenomenului de crossing-over.

În cazul în care oosferele florilor plantelor din F_1 s-ar obţine fără manifestarea fenomenului de crossing-over ar rezulta în generaţia F_2 următoarele categorii de indivizi:

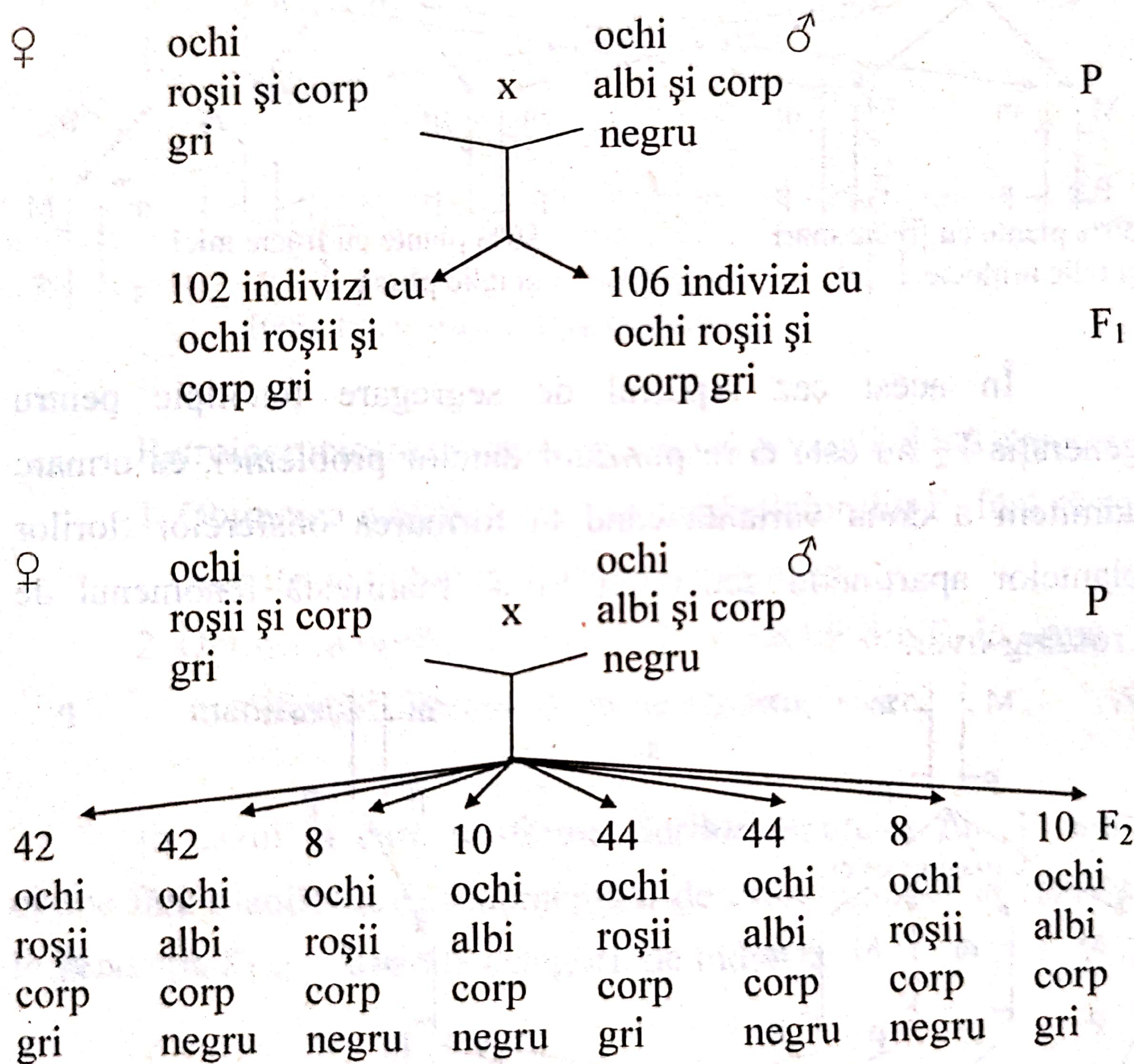


În acest caz raportul de segregare fenotipic pentru generaţia F_2 nu este corespunzător datelor problemei, ca urmare admitem a doua variantă când la formarea oosferelor florilor plantelor aparţinând generaţiei F_1 se manifestă fenomenul de crossing-over.



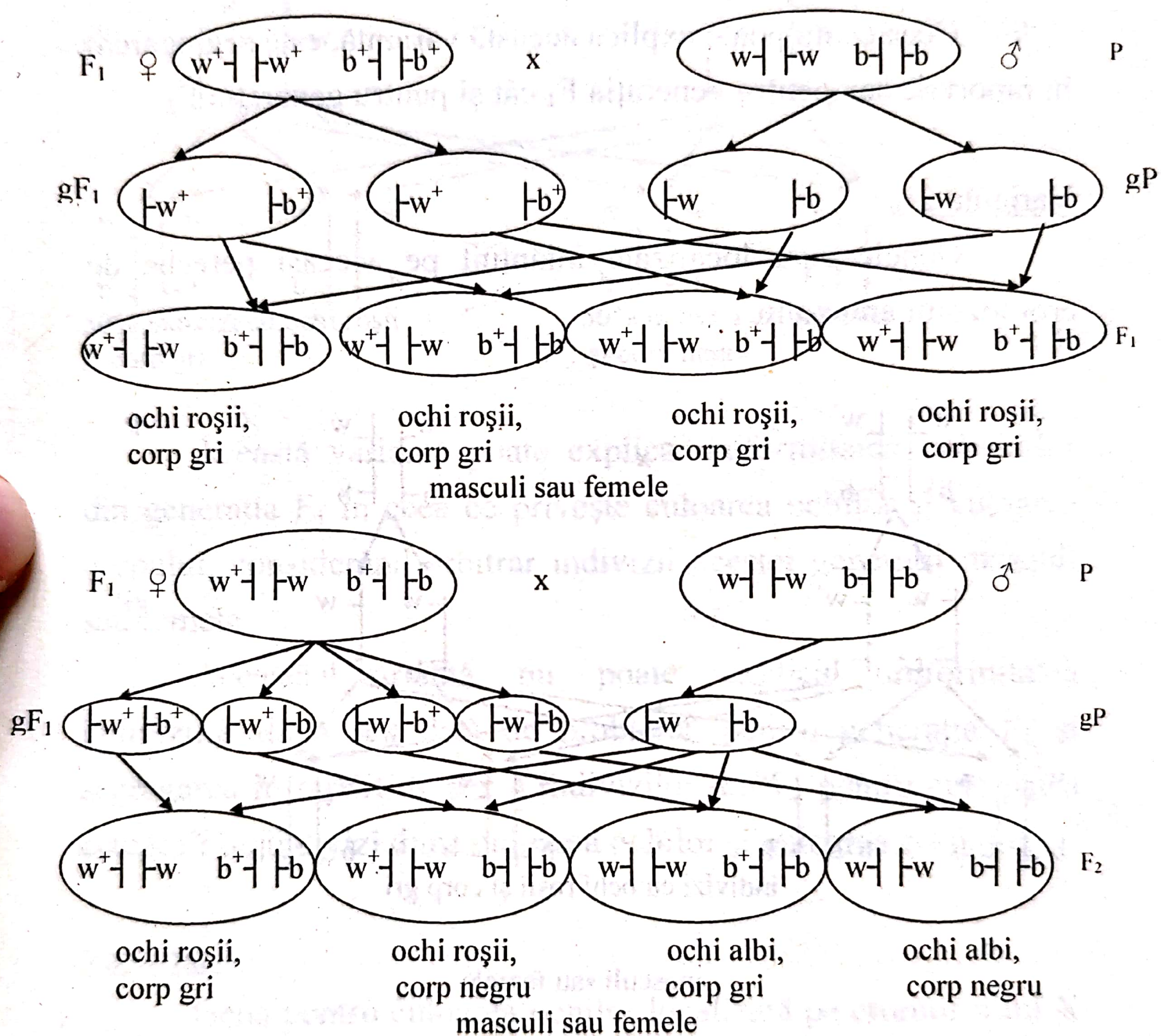
B. AŞEZAREA LINEARĂ A GENELOR PE CROMOZOMII SEXULUI (SEX LINKAGE)

Problema nr. 1



Varianta 1

Genele sunt localizate pe perechi diferite de cromozomi autozomi.



În cazul acestei variante se pot explica:

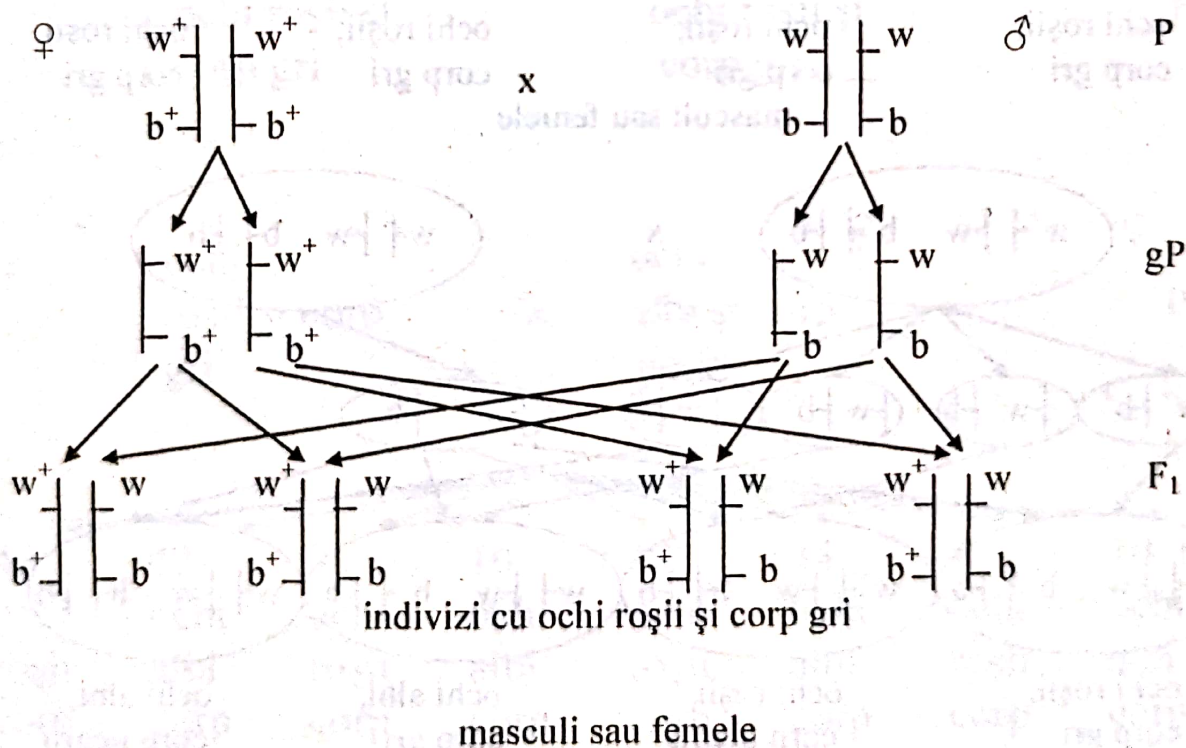
- uniformitatea indivizilor din prima generaţie considerând arbitrar indivizii acestei generaţii fie masculi, fie femele;

- apariţia celor patru categorii de indivizi ai generaţiei a II-a, considerând arbitrar indivizii acestei generaţii fie masculi, fie femele.

Ceea ce nu poate explica această variantă, este segregarea în raport de sex pentru generaţia F_1 cât şi pentru generaţia F_2.

<u>Varianta 2</u>

Genele sunt localizate înlănţuit pe aceeaşi pereche de cromozomi autozomi.



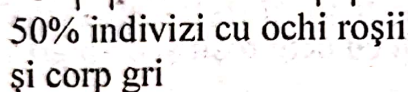
indivizi cu ochi roşii şi corp gri

masculi sau femele

F1 ♀ $\frac{w^+ \quad b^+}{w \quad b}$ x $\frac{w \quad b}{w \quad b}$ ♂ P

gF1 $w^+ \, b^+$; $w \, b$ — $w \, b$; $w \, b$ gP

F2 $\frac{w^+ \quad b^+}{w \quad b}$ $\frac{w^+ \quad b^+}{w \quad b}$ $\frac{w \quad b}{w \quad b}$ $\frac{w \quad b}{w \quad b}$



50% indivizi cu ochi roşii
şi corp gri

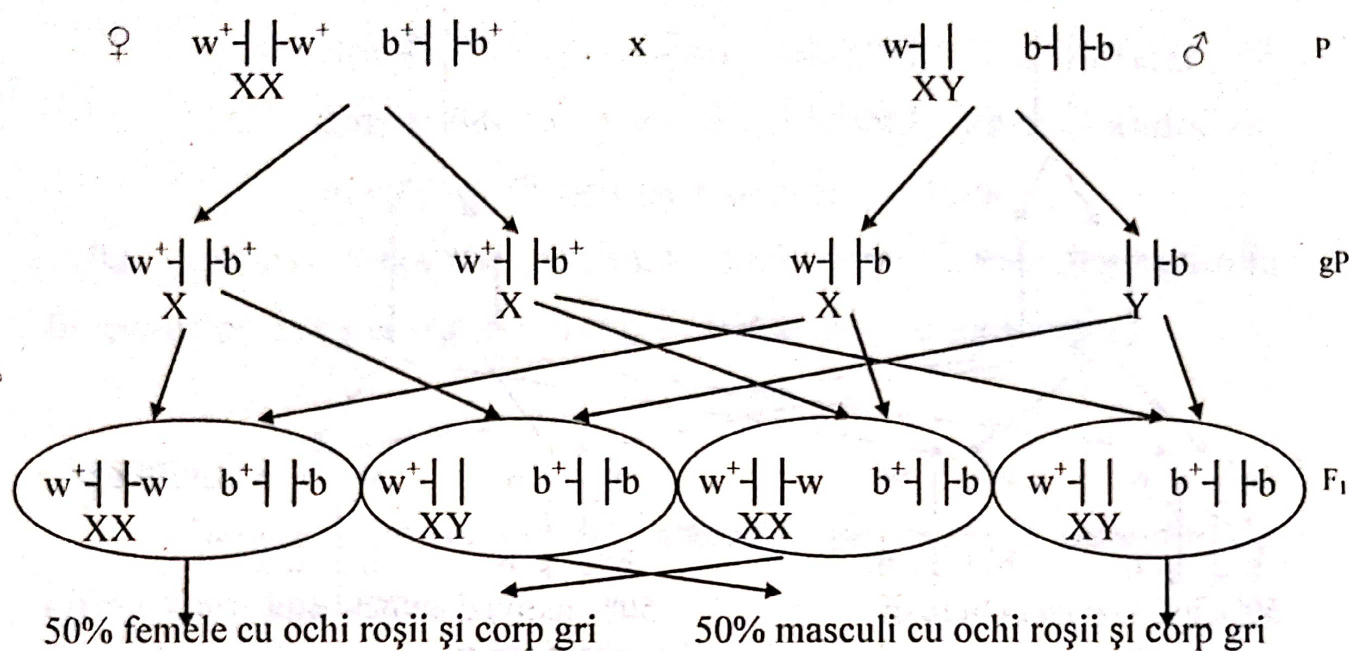
50% indivizi cu ochi albi
şi corp negru

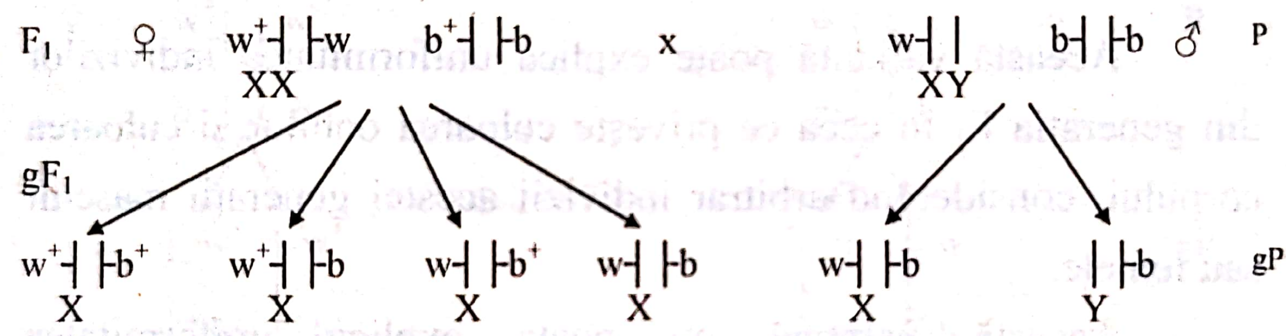
Această variantă poate explica uniformitatea indivizilor din generaţia F_1 în ceea ce priveşte culoarea ochilor şi culoarea corpului, considerând arbitrar indivizii acestei generaţii masculi sau femele.

Această variantă nu poate explica uniformitatea indivizilor după sex dată de problemă pentru generaţia F_1 şi segregarea în raport de sex a indivizilor din F_2 pentru cele patru categorii de indivizi după culoarea ochilor şi culoarea corpului.

Varianta 3

Gena pentru culoarea ochilor localizată pe cromozomul X şi gena pentru culoarea corpului pe o pereche de cromozomi autozomi.





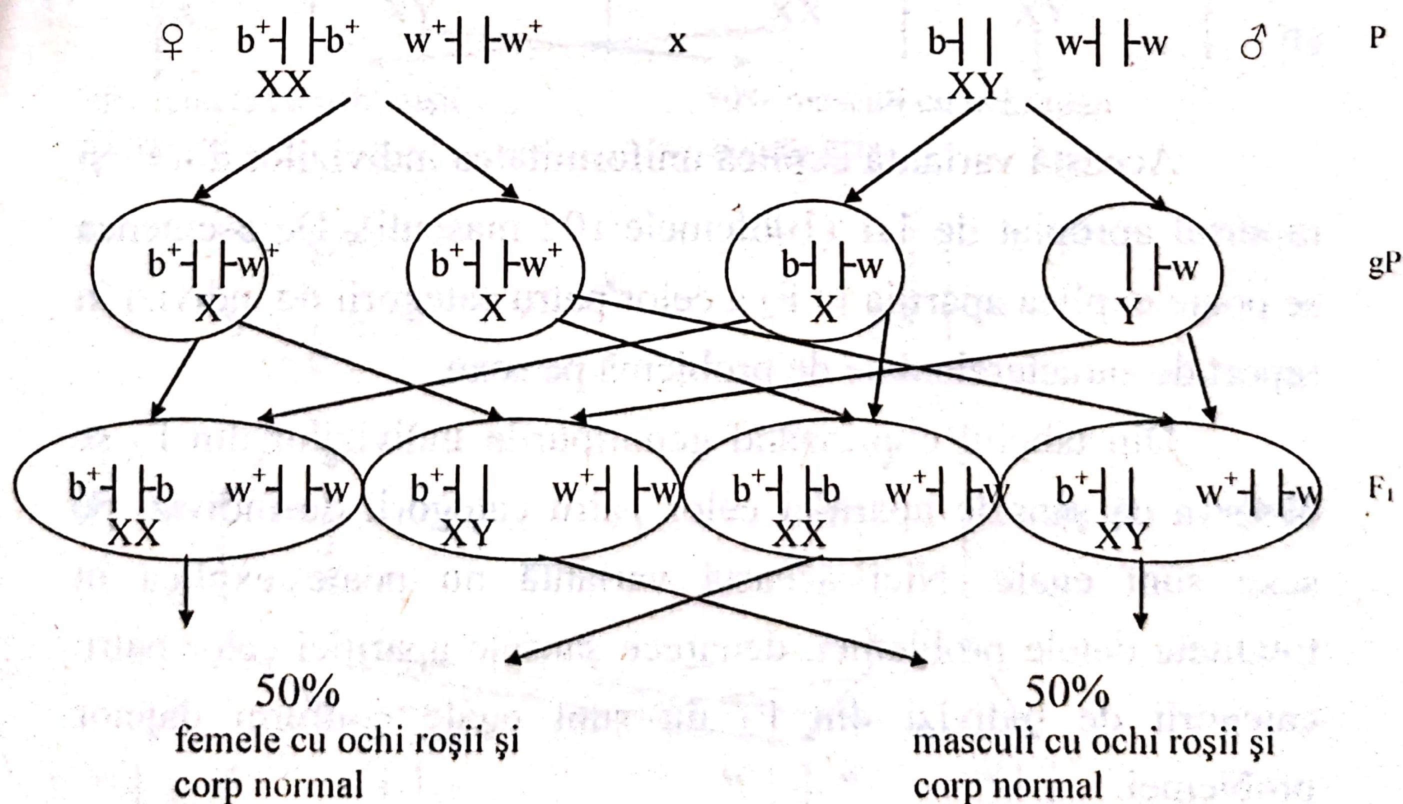
♀ / ♂	w^{+}┤├b^{+} X	w^{+}┤├b X	w┤├b^{+} X	w┤├b X gF_1
w┤├b X	w^{+}┤├w b^{+}┤├b XX ochi roşii, corp gri	w^{+}┤├w b┤├b XX ochi roşii, corp negru	w┤├w b^{+}┤├b XX ochi albi, corp gri	w┤├w b┤├b XX ochi albi, corp negru F_2
|├b Y	w┤| b^{+}┤├b XY ochi roşii, corp gri	w^{+}┤| b┤├b XY ochi roşii, corp negru	w┤| b^{+}┤├b XY ochi albi, corp gri	w┤| b┤├b XY ochi albi, corp negru

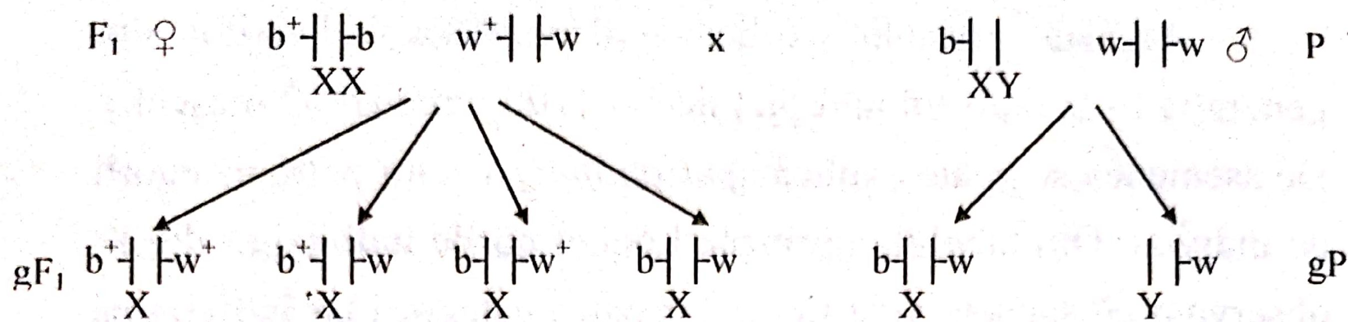
gP

Această variantă explică uniformitatea indivizilor din generaţia F_1 şi raportul apropiat de 1:1 (106 femele/102 masculi). De asemenea se poate explica apariţia în F_2 a celor patru categorii de indivizi. Din tabelul cuprinzând genotipurile indivizilor din F_2 observăm că şansele apariţiei celor patru categorii de indivizi pe sexe sunt egale, în realitate însâ, conform datelor problemei, şansele apariţiei celor patru categorii de indivizi în F_2 nu sunt egale, astfel încât nici această variantă nu poate explica în totalitate datele problemei.

Varianta 4

Gena pentru culoarea corpului localizată pe cromozomul X şi gena pentru culoarea ochilor pe o pereche de cromozomi autozomi.





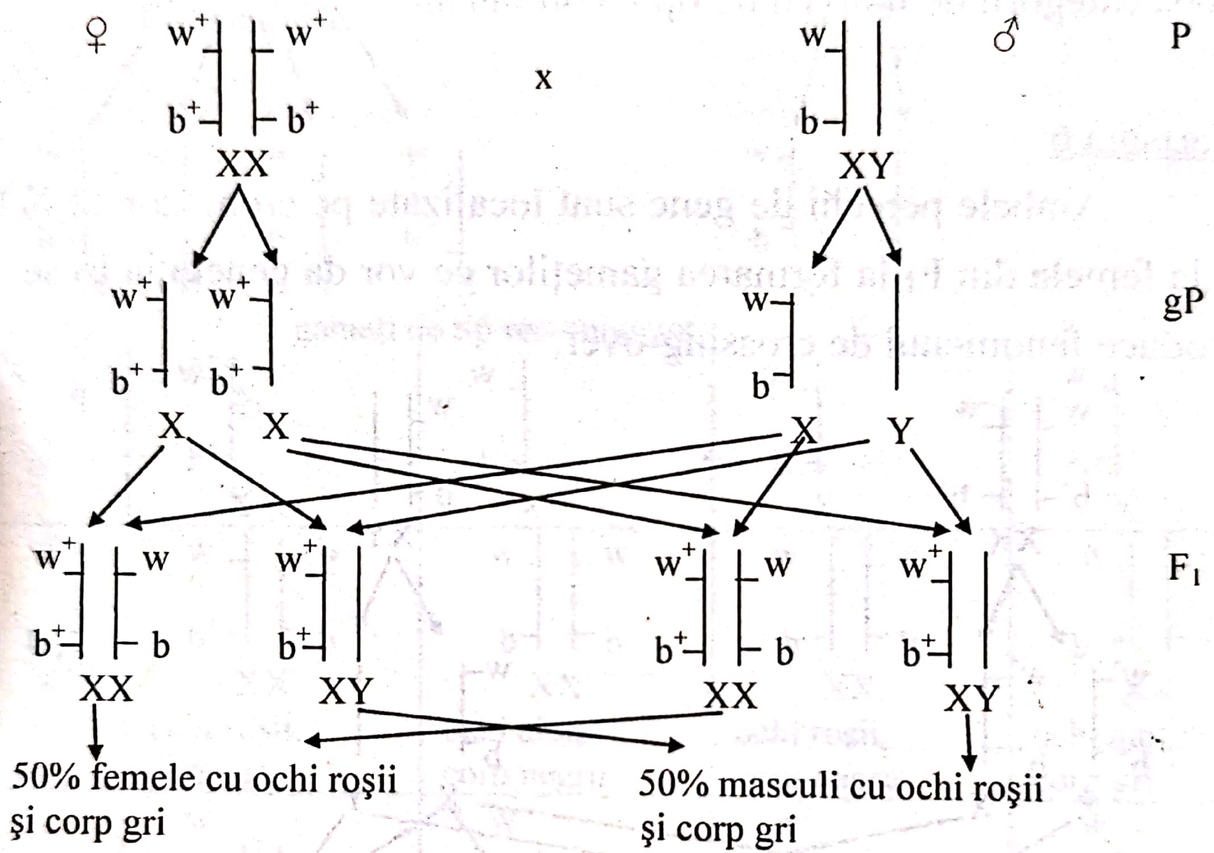
♀ \ ♂	b^+┤├w^+ X	b^+┤├w X	b┤├w^+ X	b┤├w X gF$_1$
b┤├w X	b^+┤├b w^+┤├w XX ochi roşii, corp gri	b^+┤├b w┤├w XX ochi albi, corp gri	b┤├b w^+┤├w XX ochi roşii, corp negru	b┤├b w┤├w XX ochi albi, corp negru
|├w Y gP	b^+┤| w^+┤├w XY ochi roşii, corp gri	b^+┤| w┤├w XY ochi albi, corp gri	w^+┤├w b┤| XY ochi roşii, corp negru	w┤├w b┤| XY ochi albi, corp negru F$_2$

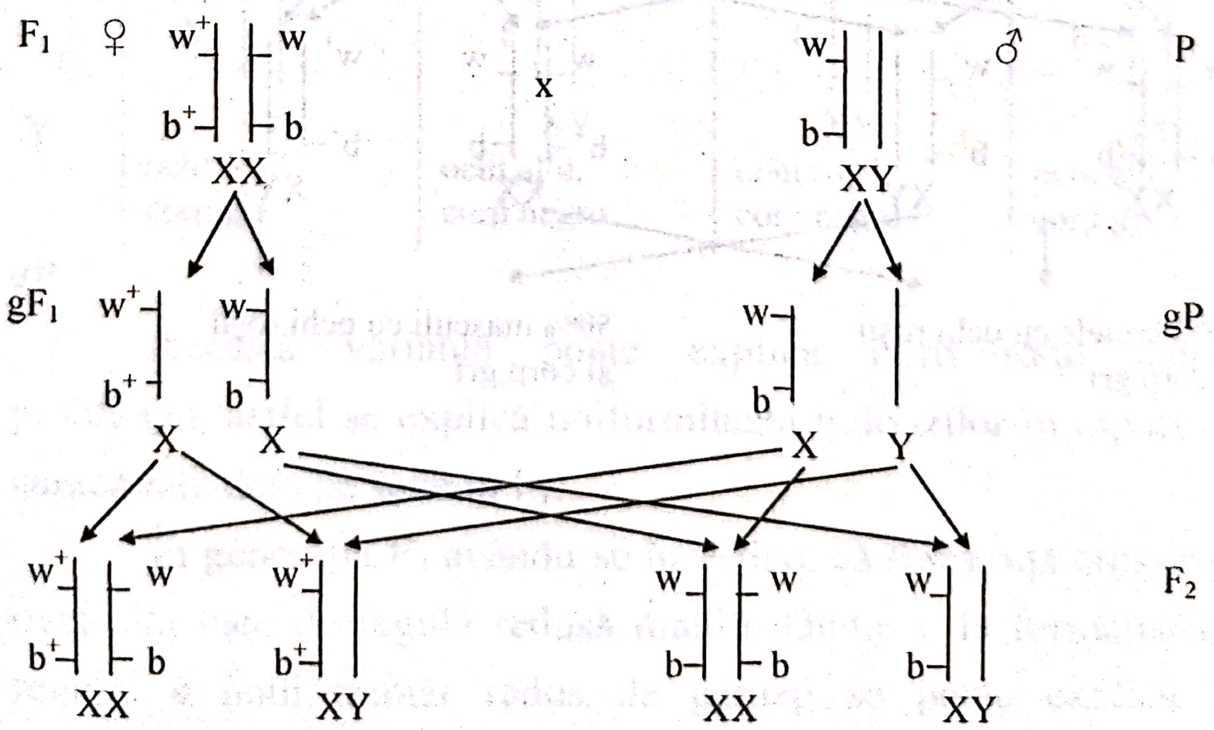
Această variantă explică uniformitatea indivizilor din F_1 şi raportul apropiat de 1:1 (106femele/102 masculi). De asemenea se poate explica apariţia în F_2 a celor patru categorii de indivizi în raport de caracterele date de problemă pe sexe.

Din tabelul cuprinzând genotipurile indivizilor din F_2 se observă că şansele apariţiei celor patru categorii de indivizi pe sexe sunt egale. Nici această variantă nu poate explica în totalitate datele problemei, deoarece şansele apariţiei celor patru categorii de indivizi din F_2 nu sunt egale conform datelor problemei.

Varianta 5

Ambele perechi de gene sunt localizate pe cromozomul X şi la femela din F_1 la formarea gameţilor pentru apariţia generaţiei F_2 nu se produce fenomenul de crossing-over.



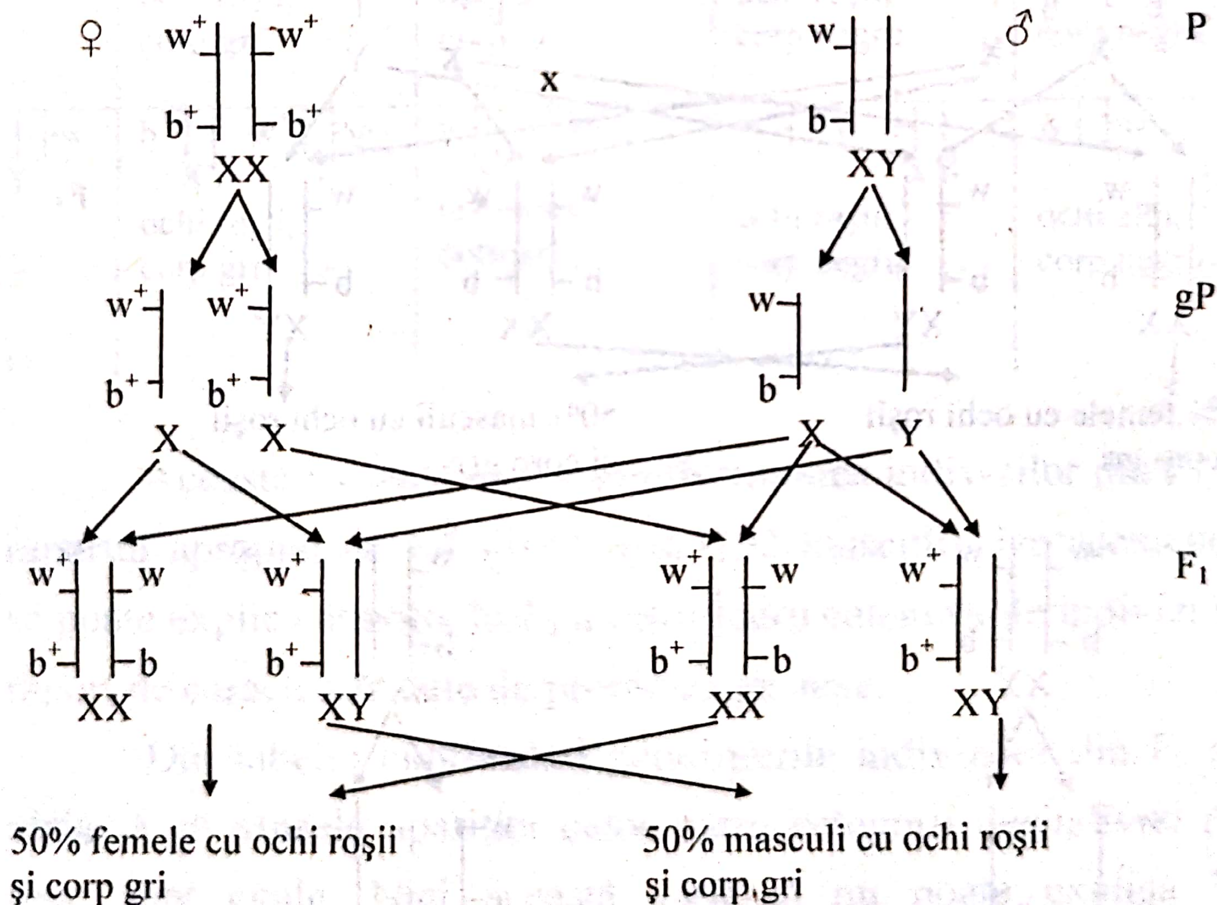


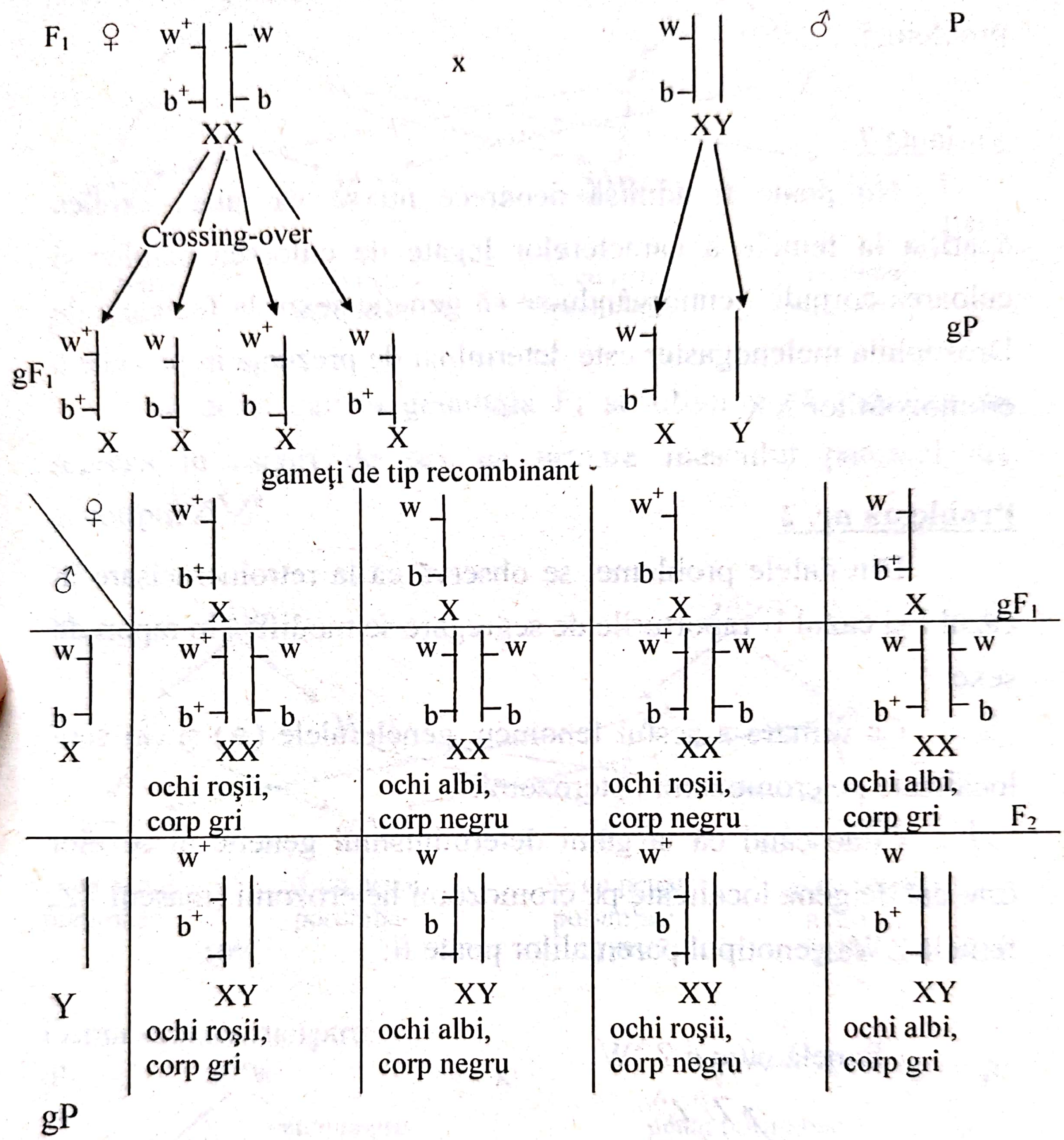
♀ 25% ochi roşii, corp gri ♂ 25% ochi roşii, corp gri ♀ 25% ochi albi, corp negru ♂ 25% ochi albi, corp negru

Această variantă poate explica uniformitatea indivizilor din F_1 luând în consideraţie şi sexele dar nu poate explica apariţia în F_2 a celor patru categorii de indivizi şi anume apariţia celor două categorii de indivizi de tip recombinant.

<u>Varianta 6</u>

Ambele perechi de gene sunt localizate pe cromozomul X şi la femela din F_1 la formarea gameţilor ce vor da generaţia F_2 se produce fenomenul de crossing-over.





Această variantă poate explica întru totul datele problemei, astfel se explică uniformitatea indivizilor în raport de caracterele date pe sexe în F_1.

În generaţia F_2 avându-se în vedere că frecvenţa crossing-over-ului este de regulă redusă manifestându-se la formarea de regulă, a unui număr redus de gameţi se poate explica şi

numărul redus de indivizi de tip recombinant rezultat din datele problemei.

Varianta 7

Nu poate fi admisă deoarece nu se va putea explica apariția la femele a caracterelor legate de culoarea ochilor şi culoarea corpului, cunoscându-se că genetic sexul la femelele de Drosophila melenogaster este determinat de prezența în pereche a cromozomilor XX.

Problema nr. 2

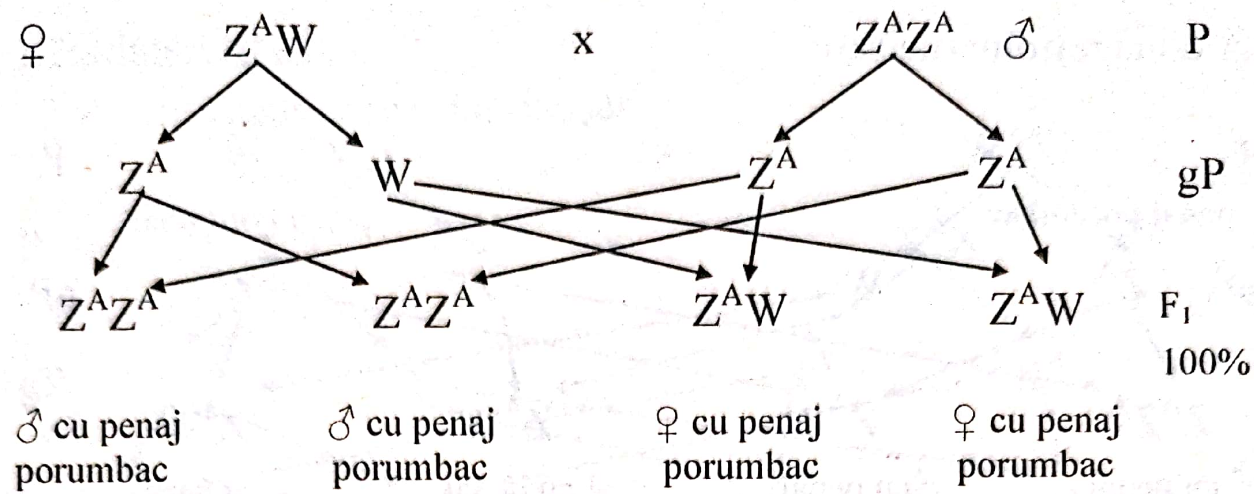
Din datele problemei se observă că la retroîncrucişare în cazul I şi cazul II raporturile de segregare se modifică în raport de sexe.

Ca urmare a aestui fenomen, genele alele (A) şi (a) sunt localizate pe cromozomi heterozomi.

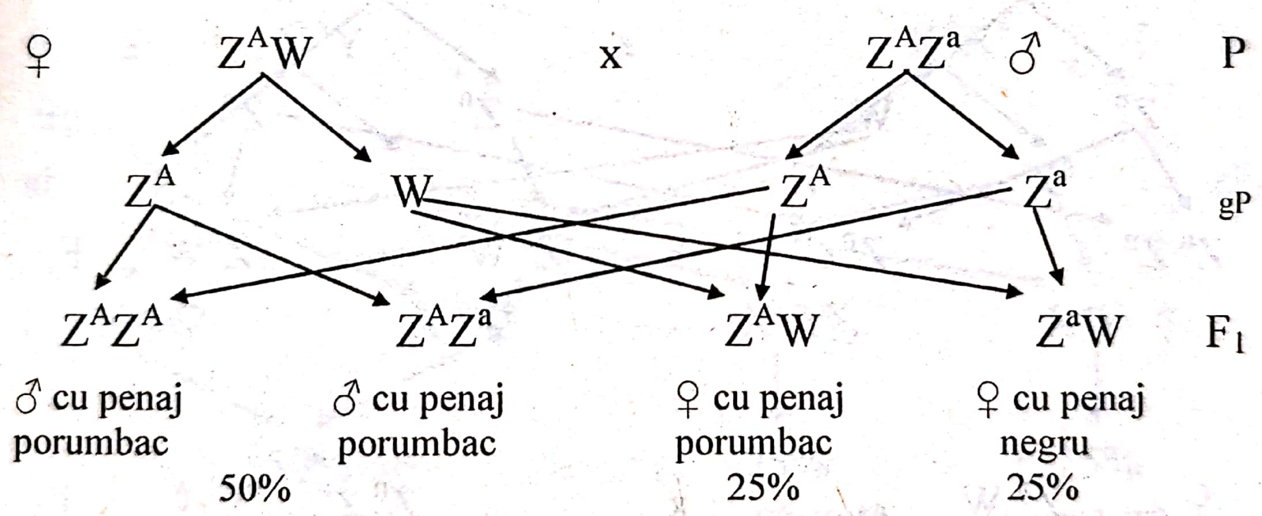
Cunoscând că la găini determinismul genetic al sexelor este dat de gene localizate pe cromozomi heterozomi (mascul ZZ, femelă ZW) genotipul parentalilor poate fi:

- femelă numai Z^AW

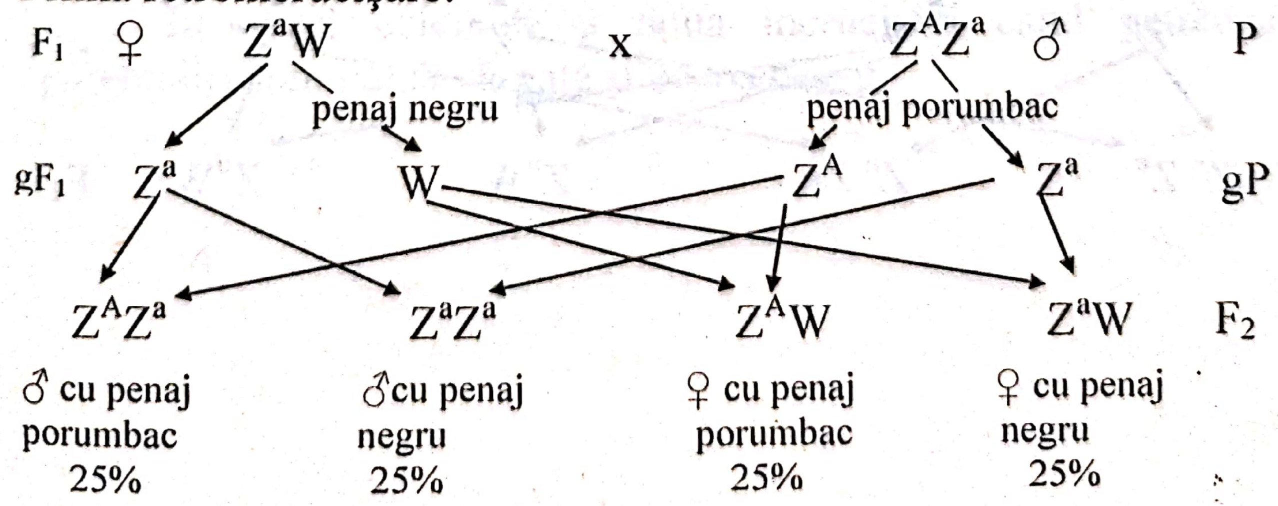
- mascul → Z^AZ^A / → Z^AZ^a



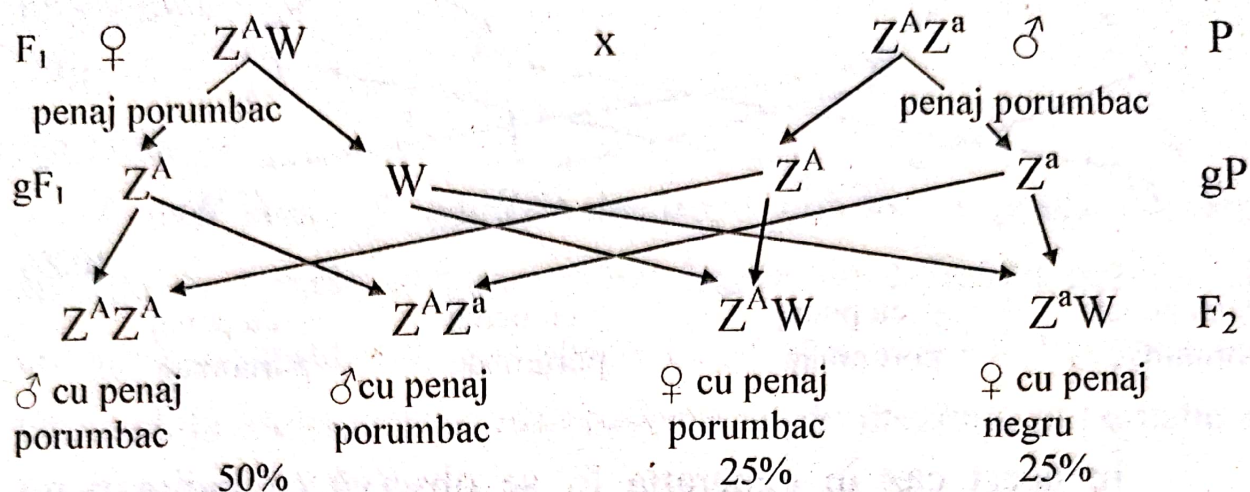
În acest caz în generația F_1 se observă că indivizii nu segregă în raport de sex ca urmare masculul parental are genotipul Z^AZ^a.



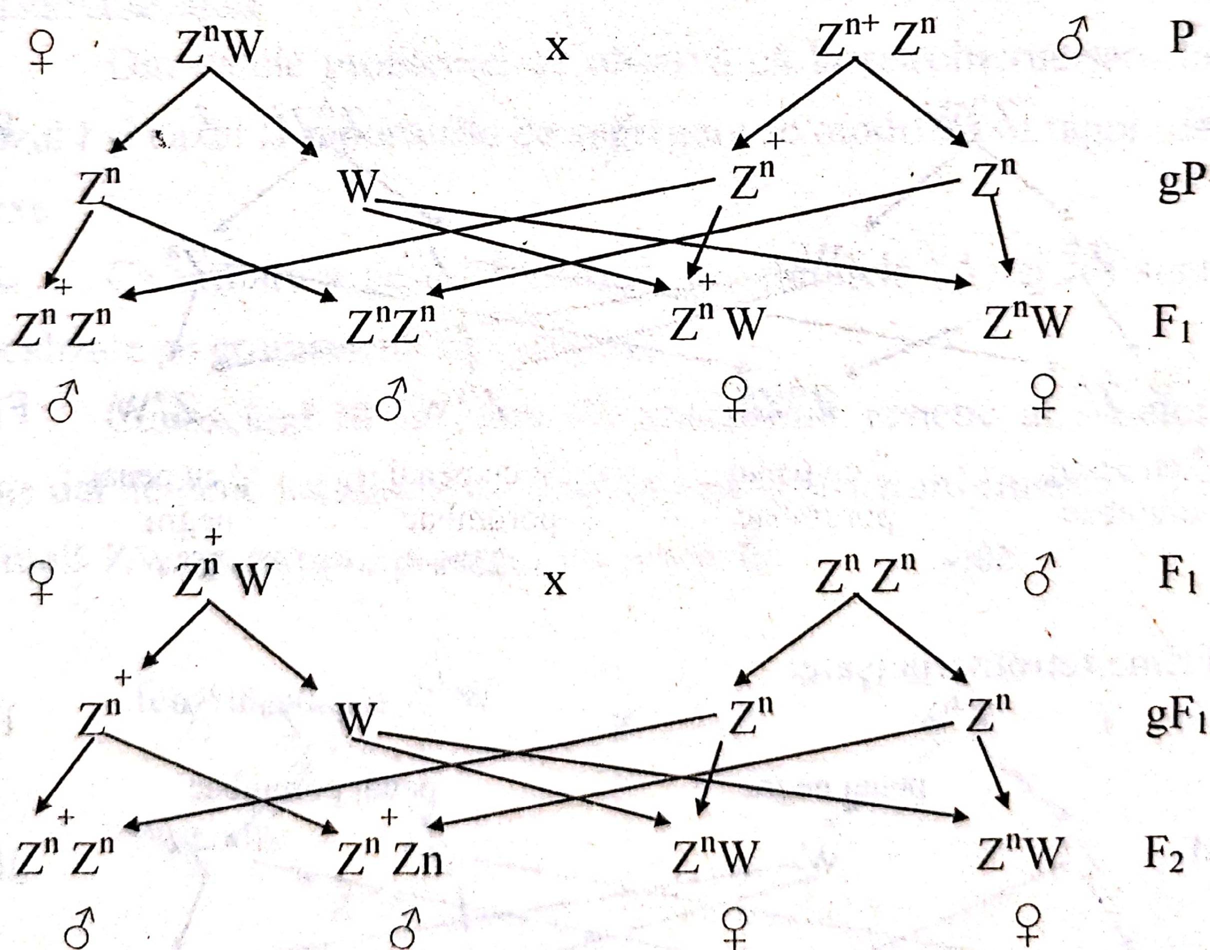
Prima retroîncrucişare:



A doua retroîncrucişare:

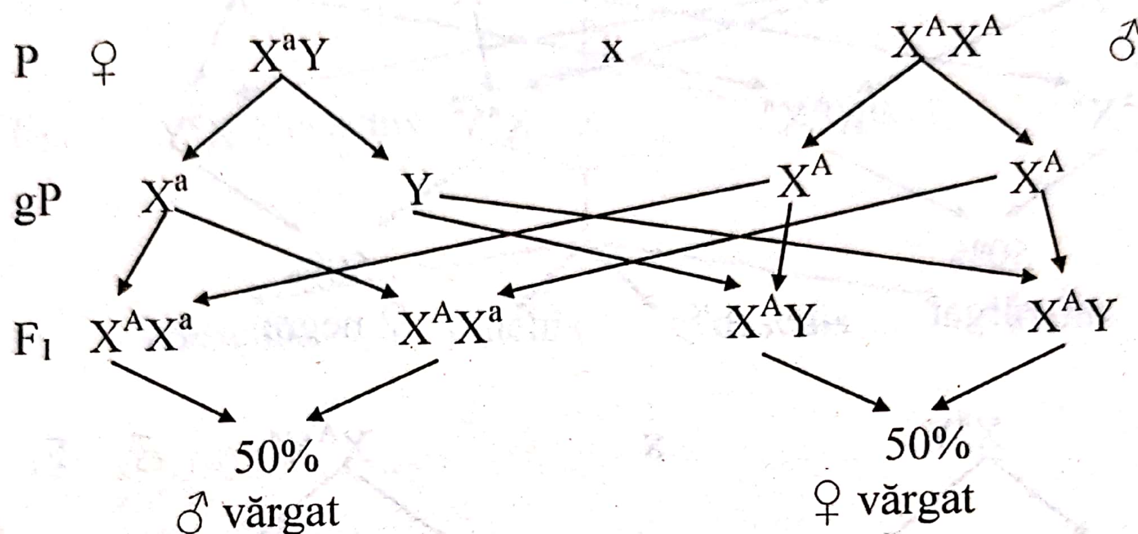


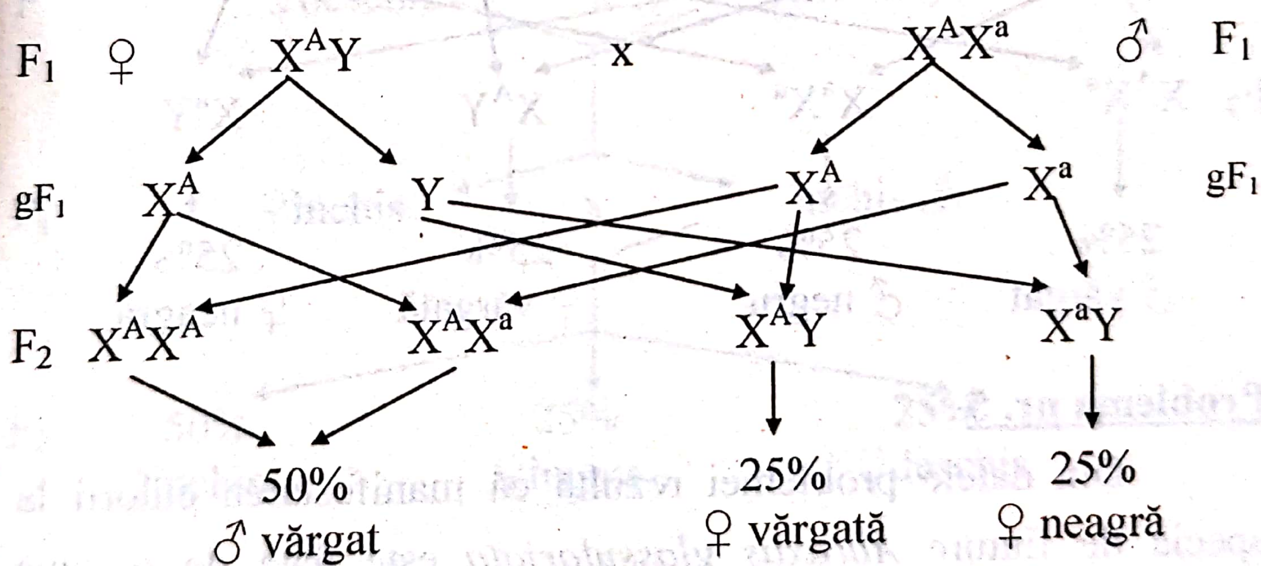
Problema nr. 3



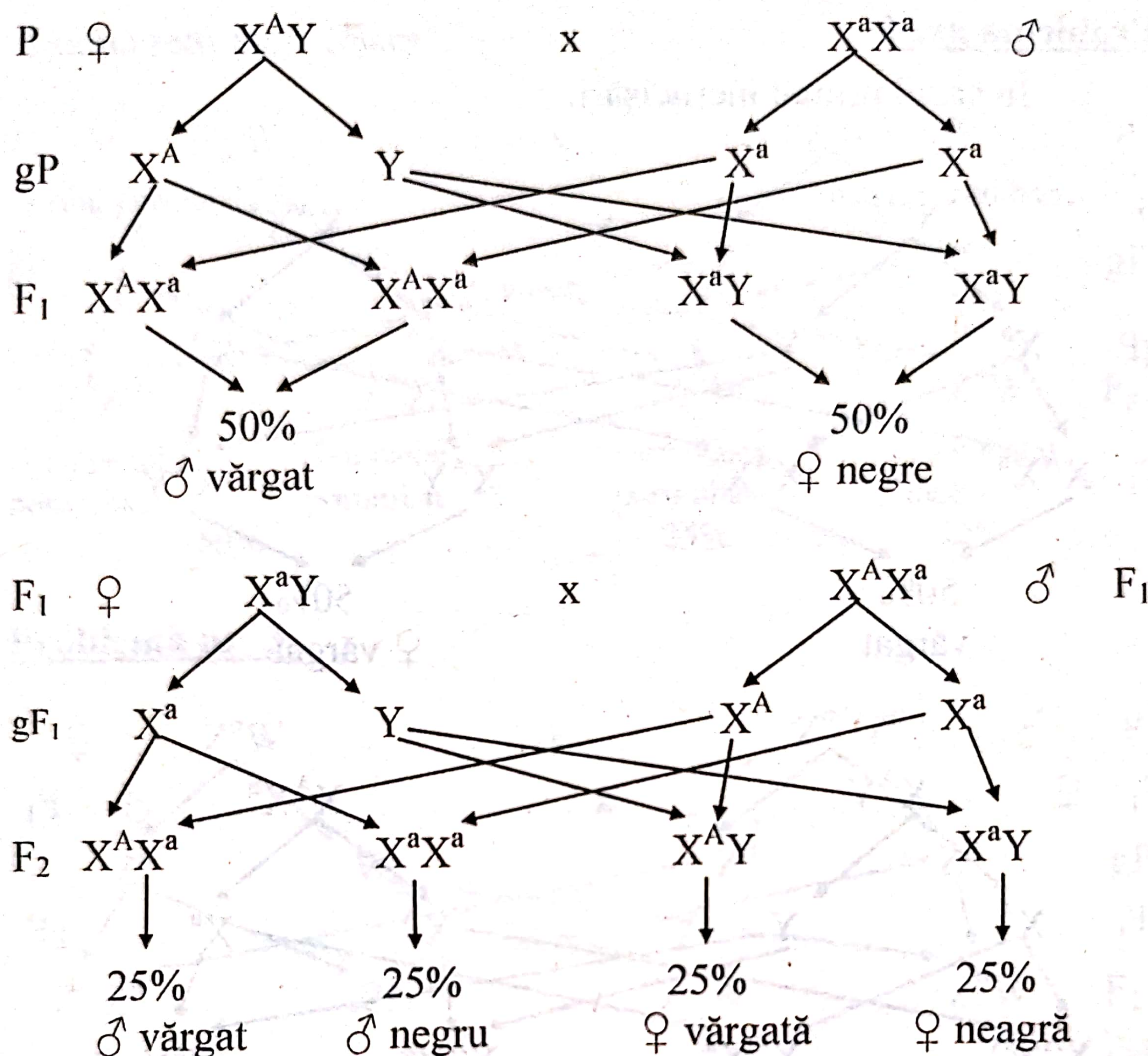
Problema nr. 4

În cazul primei încrucişări.





În cazul celei de a doua încrucişări când genitorii (parentalii) sunt găină vărgată şi cocoş negru.



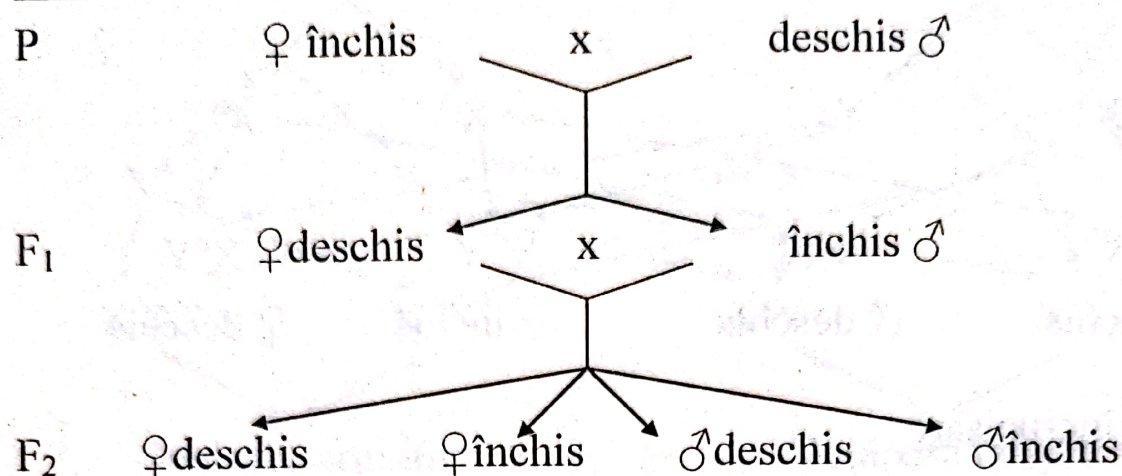
Problema nr. 5

Din datele problemei rezultă că manifestarea culorii la specia de fluture *Abraxas glossulariata* este dată de o genă plasată pe cromozomul X (sex-linkage), astfel nu s-ar aplica apariţia culorii şi la femelă.

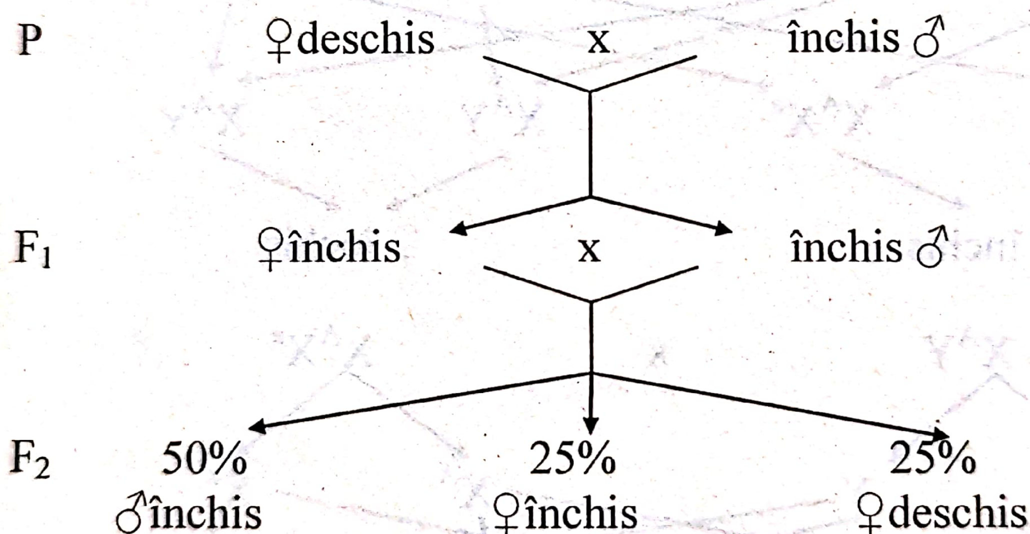
Se cunoaşte că la tipul *Abraxas glossulariata* femela este heterogametică (XY) şi masculul este homogametic (XX).

Din datele problemei rezultă că manifestarea închisă a culorii este dominantă. Notând cu (A) manifestarea închisă şi cu (a) manifestarea deschisă.

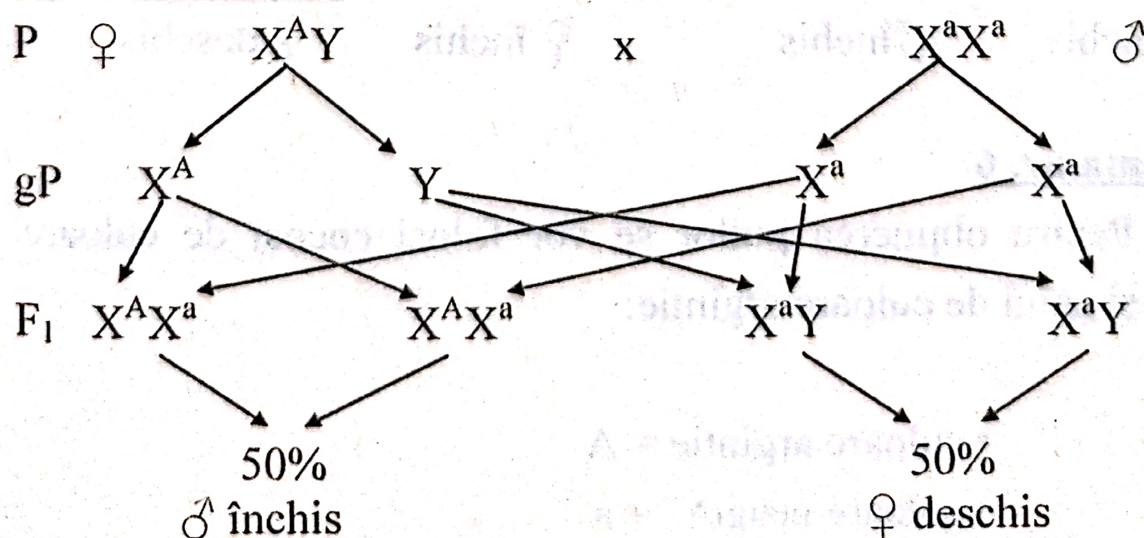
Prima încrucişare

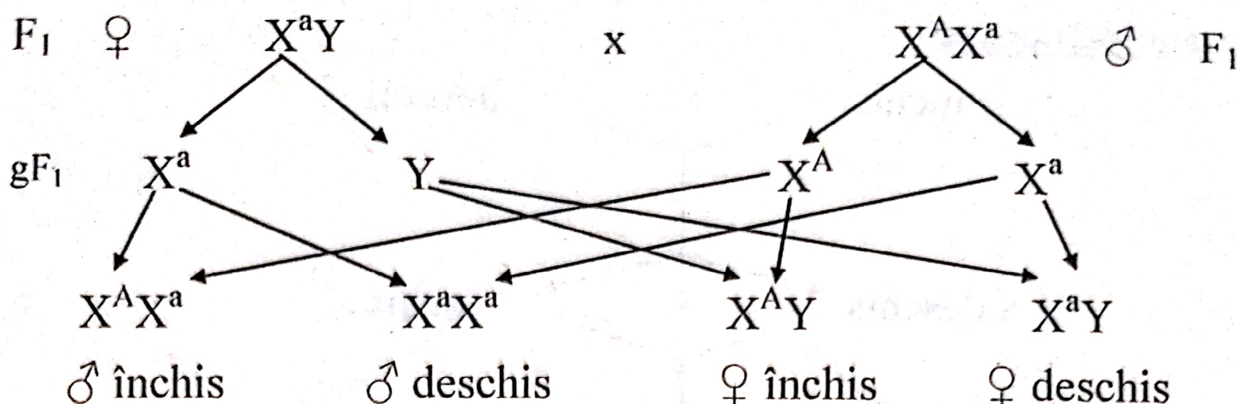


A doua încrucişare

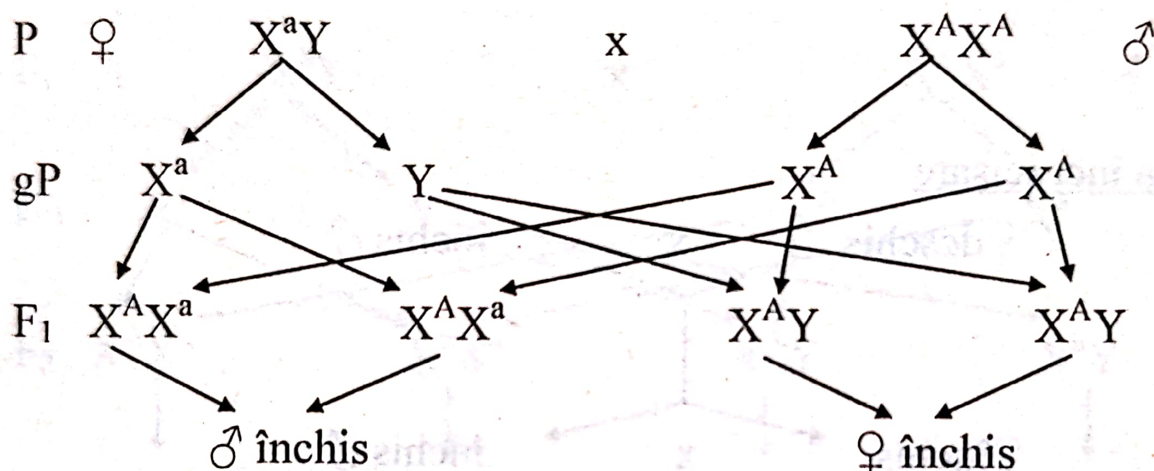


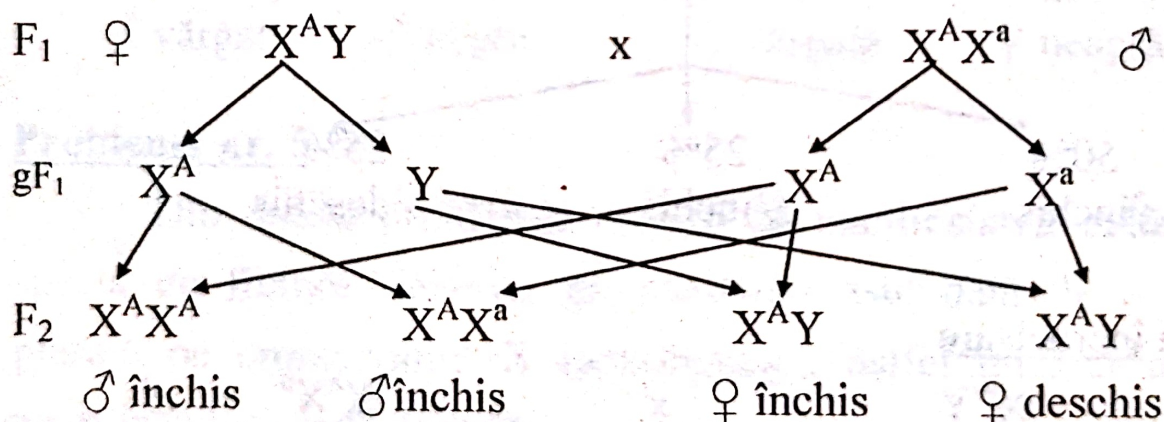
Prima încrucişare





A doua încrucișare

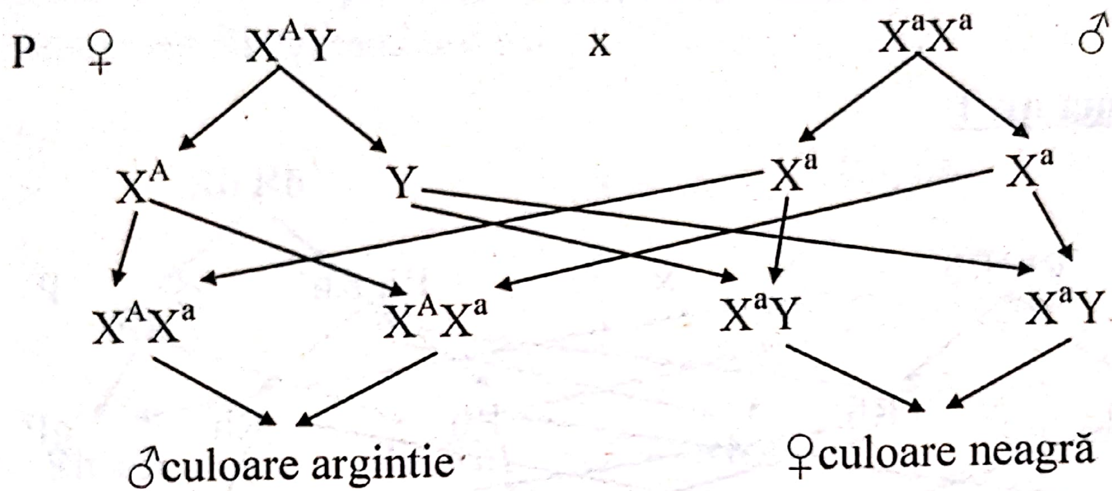




Problema nr. 6

Pentru obținerea puilor se vor folosi cocoşi de culoare neagră şi găini de culoare argintie:

- culoare argintie = A
- culoare neagră = a

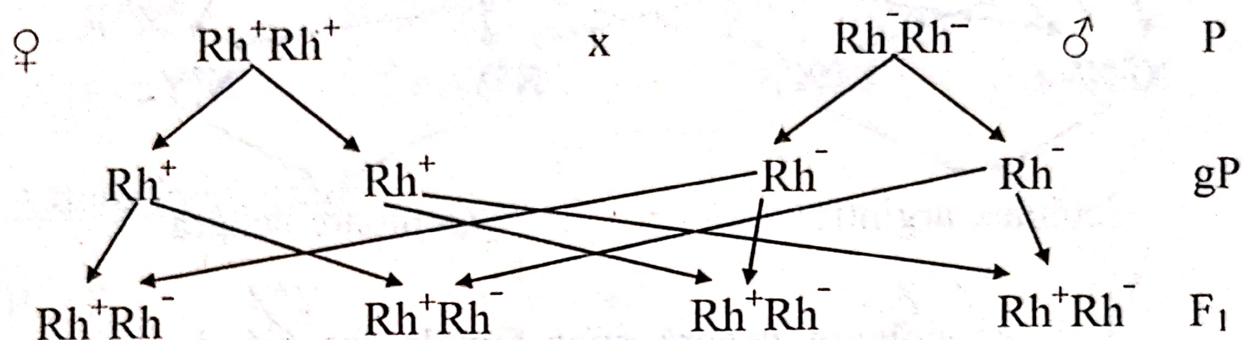


Puii de culoare neagră sunt femele iar cei de culoare argintie sunt masculi.

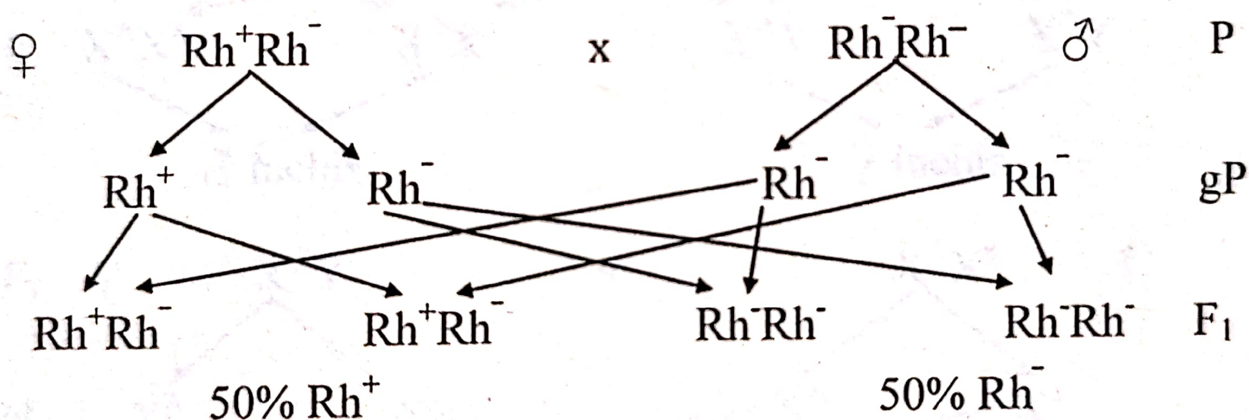
IV. GENETICA UMANĂ

Problema nr. 1

Cazul I



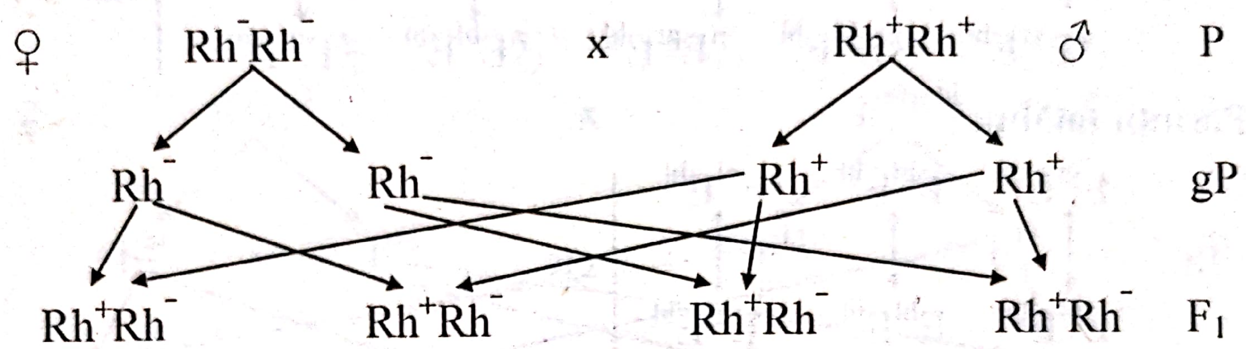
100% din cazuri fătul este viabil când mama are $Rh^+(Rh^+Rh^+)$ iar tata are $Rh^-(Rh^-Rh^-)$.



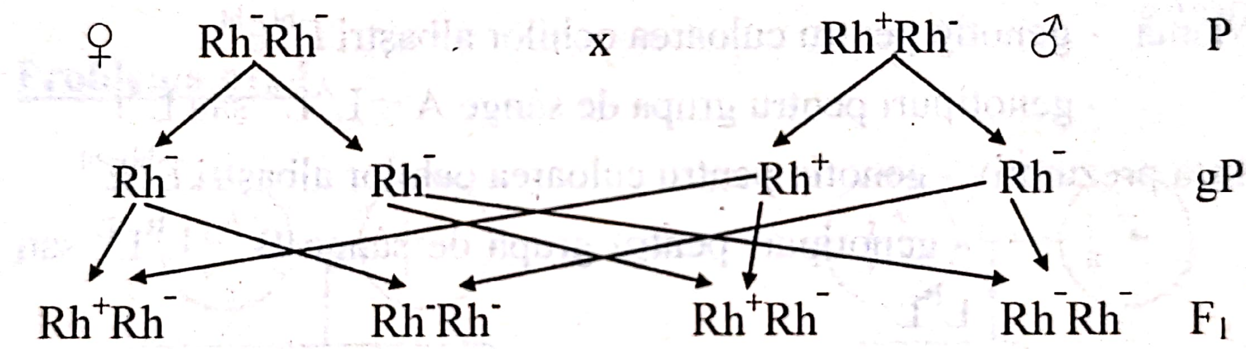
50% din cazuri fătul este viabil, iar 50% din cazuri copilul nu este viabil când mama are $Rh^+(Rh^+Rh^-)$, iar tatăl are $Rh^-(Rh^-Rh^-)$.

Cazul II

Mama are Rh^- şi tatăl are Rh^+.

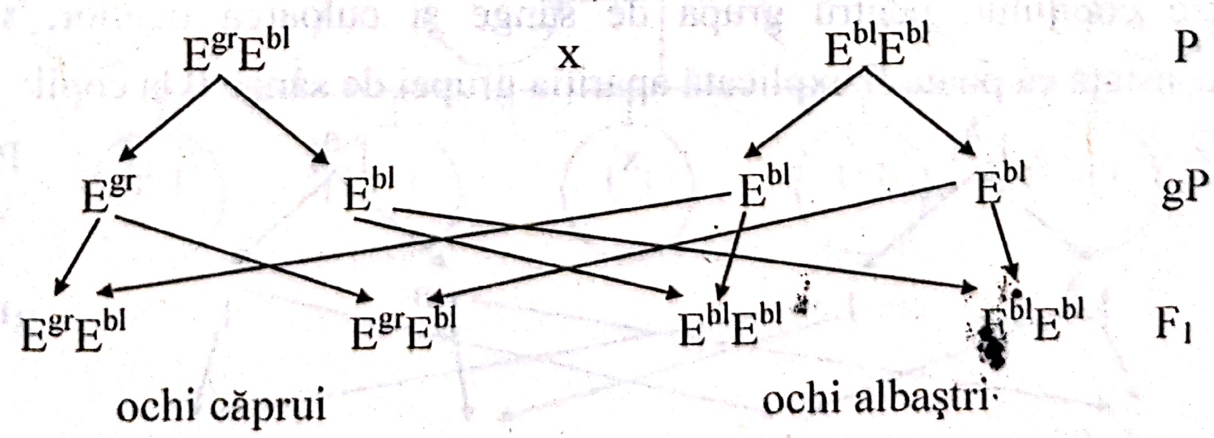


100% din cazuri când mama $Rh^-(Rh^-Rh^-)$ şi tatăl are $Rh^+(Rh^+Rh^+)$ fătul nu este viabil.



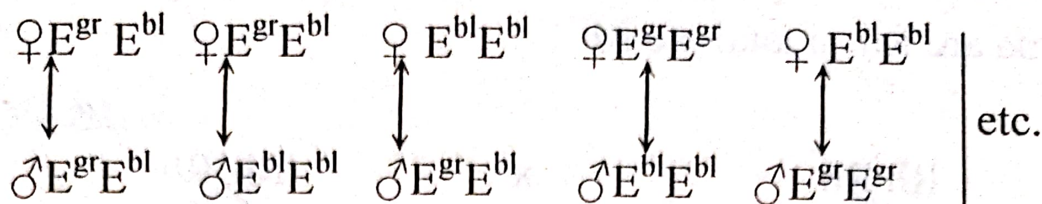
50% făt neviabil 50% făt viabil

Problema nr. 2



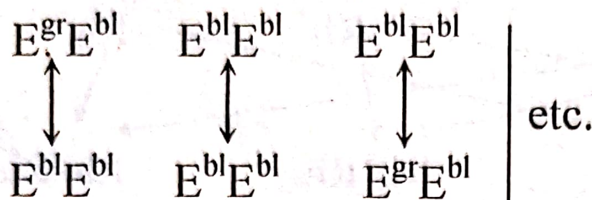
ochi căprui ochi albaştri

Părinţii mamei:



etc.

Părinţii tatălui:



etc.

Problema nr. 3

Mama - genotip pentru culoarea ochilor albaştri $E^{bl}E^{bl}$

- genotipuri pentru grupa de sânge A = L^AL^A sau L^Al

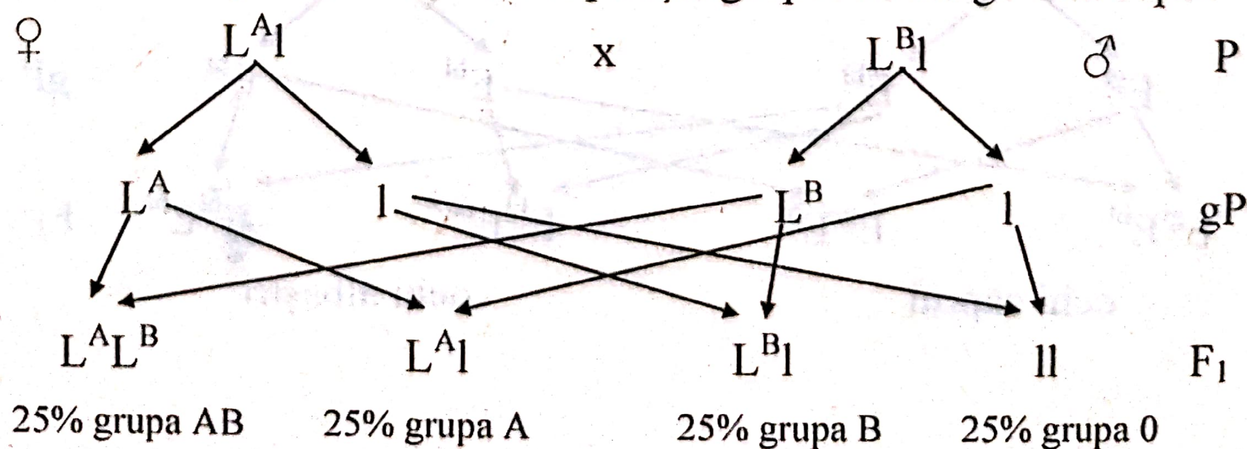
Tata prezumtiv - genotip pentru culoarea ochilor albaştri $E^{bl}E^{bl}$

- genotipuri pentru grupa de sânge B = L^BL^B sau L^BL

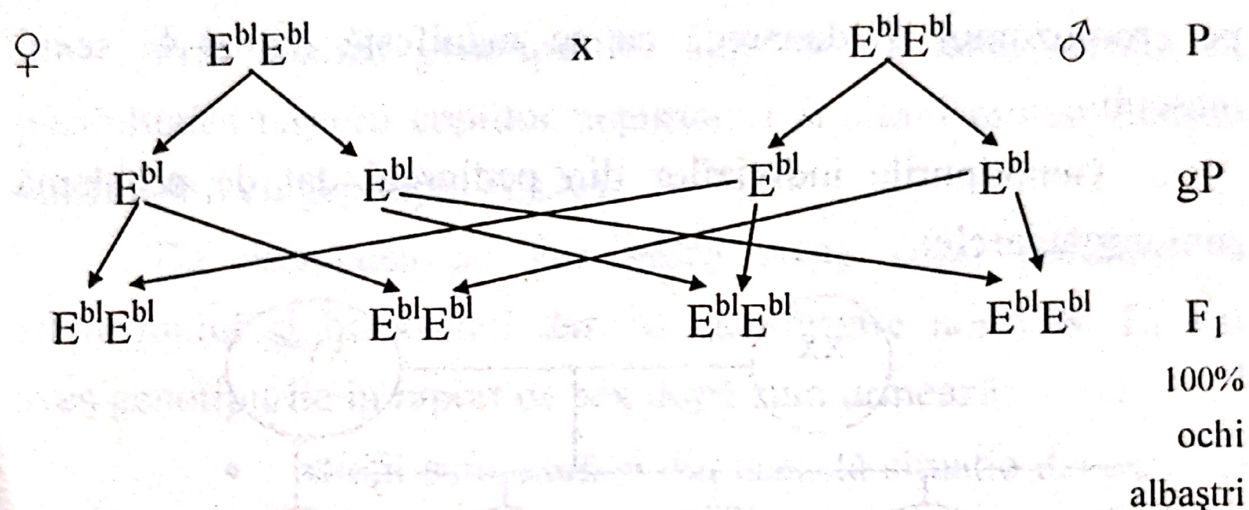
Copilul - genotipuri pentru culoarea ochilor negri E^bE^b; E^bE^{bl} sau E^bE^{gr}

- genotip pentru grupa de sânge 0 = ll.

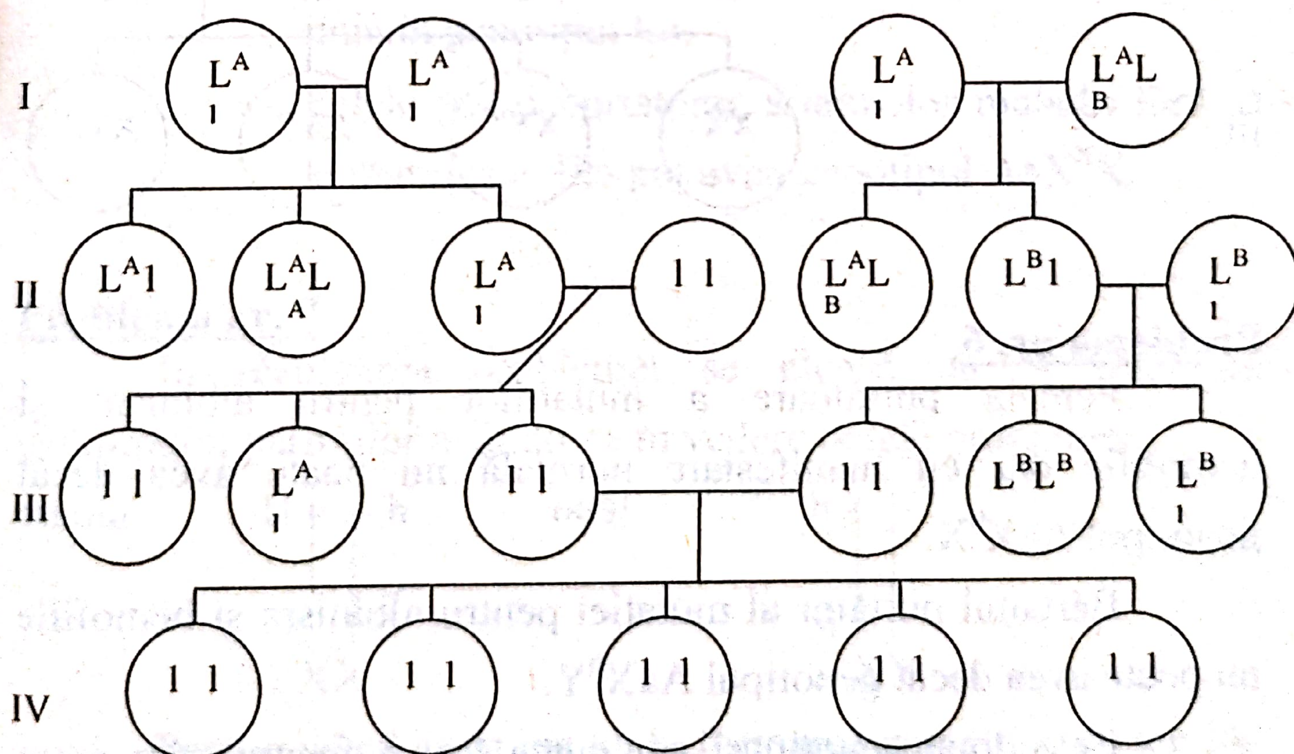
Din analiza genotipurilor mamei, ale tatălui prezumtiv şi ale copilului, pentru grupa de sânge şi culoarea ochilor, se constată că poate fi explicată apariţia grupei de sânge 0 la copil:



Nu poate fi explicată apariţia culorii negre a ochilor la copil atât timp cât mama are ochi albaştri ($E^{bl}E^{bl}$) iar tatăl prezumtiv are culoarea albastră a ochilor ($E^{bl}E^{bl}$).



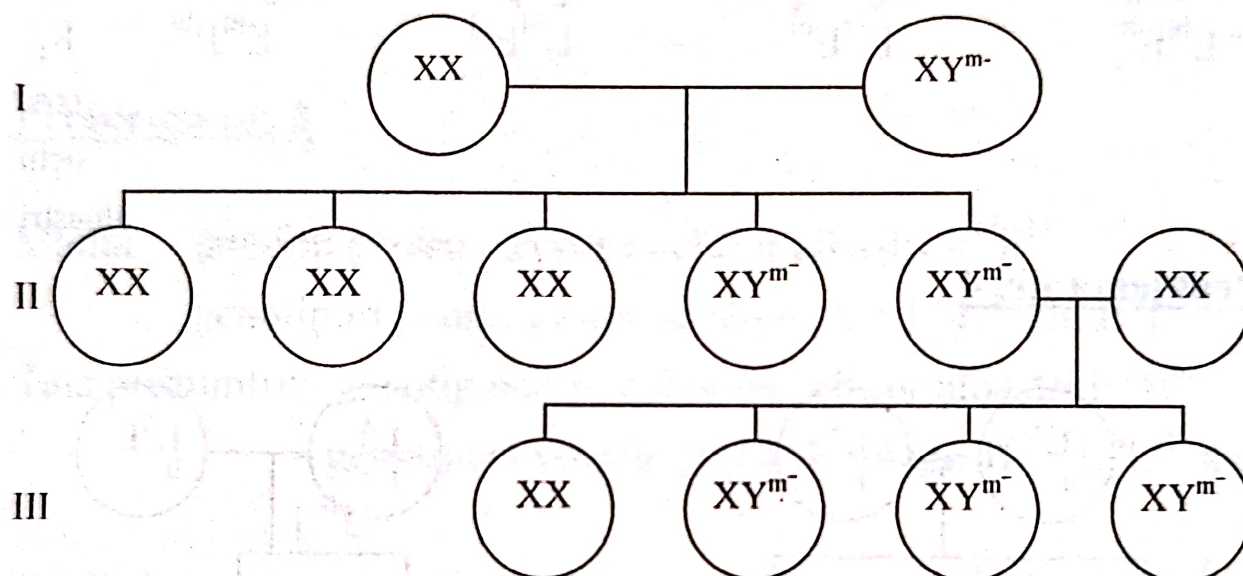
Problema nr. 4



Problema nr. 5

Urmărind pedigreul familiei dată în problemă observăm că transmiterea acestei anomalii se face pe linie paternă. Ca urmare înseamnă că gena pentru această anomalie este sex-linkată pe cromozomul Y deoarece ea se manifestă numai la sexul masculin.

Genotipurile indivizilor din pedigreul dat de problemă sunt următoarele:

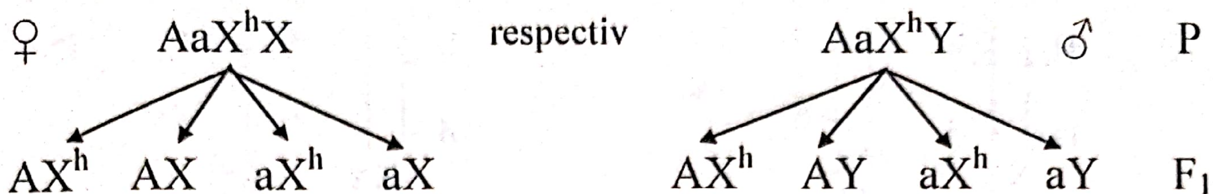


Problema nr. 6

Femeia purtătoare a mutațiilor pentru albinism şi hemofilie dar cu manifestare normală nu poate avea decât genotipul $AaX^{h}X$.

Bărbatul purtător al mutației pentru albinism şi hemofilie nu poate avea decât genotipul $AaX^{h}Y$.

Cele două genotipuri vor putea forma fiecare câte patru categorii de gameţi.



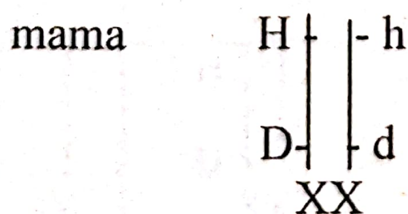
Prin analiza genotipurilor cuprinse în tabel rezultă că posibilitatea naşterii copiilor nepurtători ai albinismului. Aceştia vor fi băieţi cu genotipul AAXY.

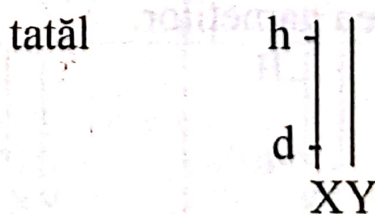
De asemenea se vor putea naşte copii purtători ai albinismului şi hemofiliei dar cu manifestare normală. Ei vor avea genotipurile în raport de sex după cum urmează:

- băieţii sunt excluşi din această situaţie deoarece ei nu pot fi purtători ai hemofiliei fără să o manifeste, deoarece mutanta (h) se află pe cromozomul X unic în genotipul lor.
- Fetele pot fi purtătoare a ambelor maladii fără să le manifeste. Ele pot avea genotipul AaX^hX.

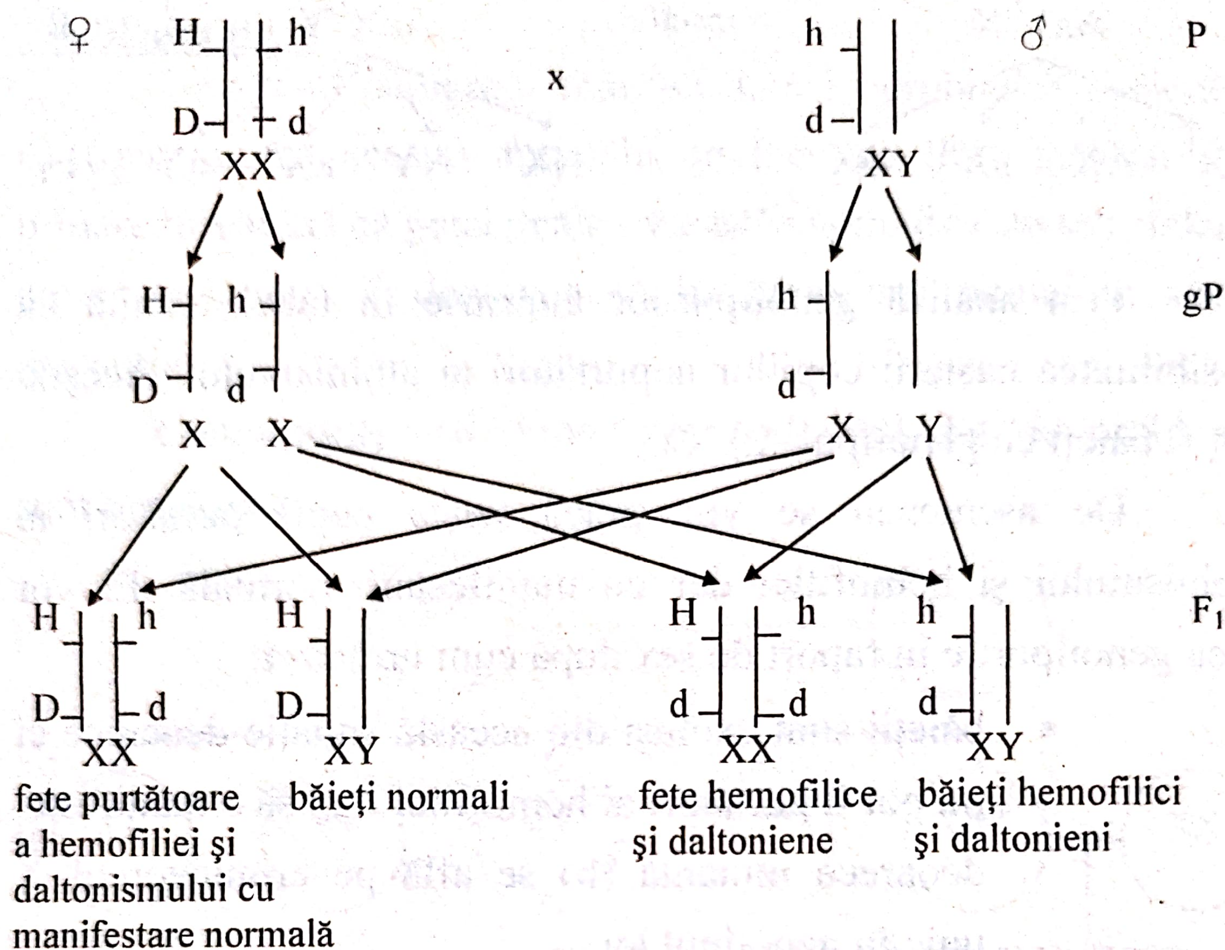
Problema nr. 7

În rezolvarea problemei se pleacă de la stabilirea genotipului părinţilor avându-se în vedere datele problemei:

mama 

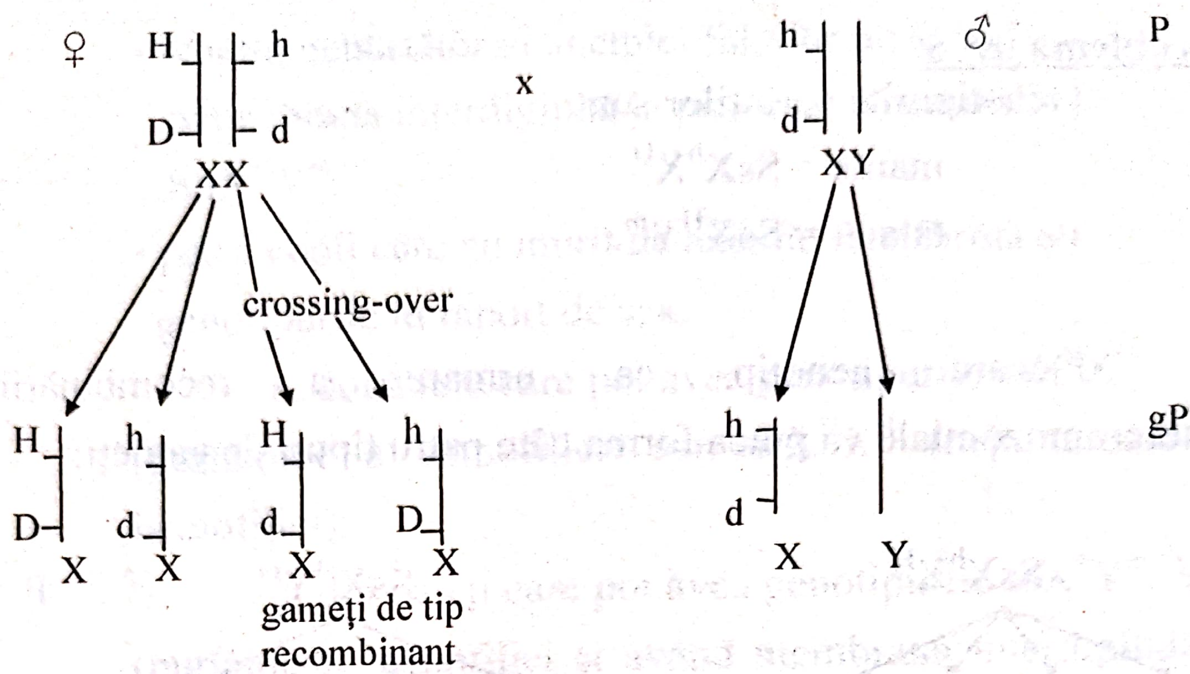
tatăl 

Presupunând că la mamă la formarea gameţilor nu are loc fenomenul de crossing-over între cromozomii X descendenţa va fi următoarea:



În acest caz nu poate fi explicată apariţia băieţilor nehemofilici dar daltonieni şi a băieţilor hemofilici şi nedaltonieni.

Ca urmare apariţia celor două categorii de băieţi poate fi explicată numai prin manifestarea fenomenului de crossing-over la mamă la formarea gameţilor.



Prin fecundarea liberă pe bază de probabilitate a celor patru categorii de gameţi obţinuţi la mamă cu gameţii obţinuţi la tată, vor rezulta genotipurile prezentate în tabelul următor:

♀ / ♂	H D X	h d X	H d X	h D X	gP
h d X	H D / h d XX	h d / h d XX	h d / H d XX	h d / h D XX	F_1
Y	H D XY	h d XY	H d XY	h D XY	
gP			băiat nehemofilic şi daltonian	băiat hemofilic şi nedaltonian	

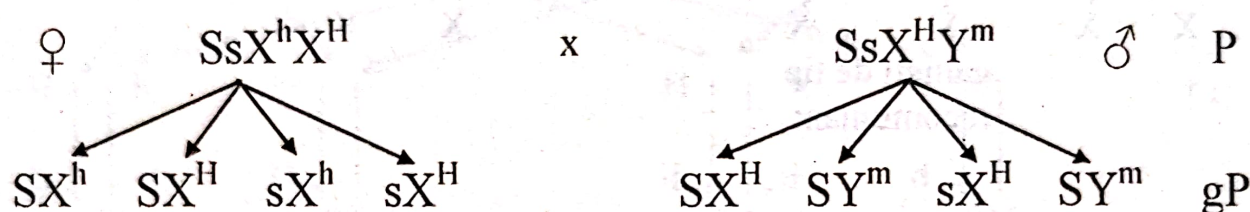
Problema nr. 8

Genotipurile părinţilor sunt:

mama = SsX^hX^H

tata = SsX^HY^m.

Fiecare genotip ca urmare a recombinării intercromozomiale va putea forma câte patru tipuri de gameţi:



Prin unirea pe bază de probabilitate a celor patru tipuri de gameţi pot rezulta următoarele genotipuri posibile prezentate în tabelul următor:

♀ \ ♂	SX^H	SY^m	sX^H	sY^m gP
SX^h	SSX^hX^H	SSX^hY^m	SsX^hX^H	SsX^hY^m
SX^H	SSX^HX^H	SSX^HY^m	SsX^HX^H	SsX^HY^m
sX^h	SsX^hX^H	SsX^hY^m	ssX^hX^H LETAL	ssX^hY^m LETAL F₁
sX^H	SsX^HX^H	SsX^HY^m	ssX^HX^H LETAL	ssX^HY^m LETAL
gP				

Din analiza tabelului cuprinzând genotipurile posibile ale copiilor rezultă genotipurile cerute de problemă:

- fete nepurtătoare a anemiei falciforme şi a hemofiliei SSX^HX^H;

- băiatul nepurtător al anemiei falciforme având memebrana interdigitală la picior şi nehemofilic $SSX^{H}Y^{m}$;
- patru copii care au murit de anemie falciformă au genotipurile în raport de sex:

a. două fete care pot avea genotipurile $ssX^{h}X^{H}$ (purtătoare a hemofiliei) sau $ssX^{H}X^{H}$ (nepurtătoare a hemofiliei).

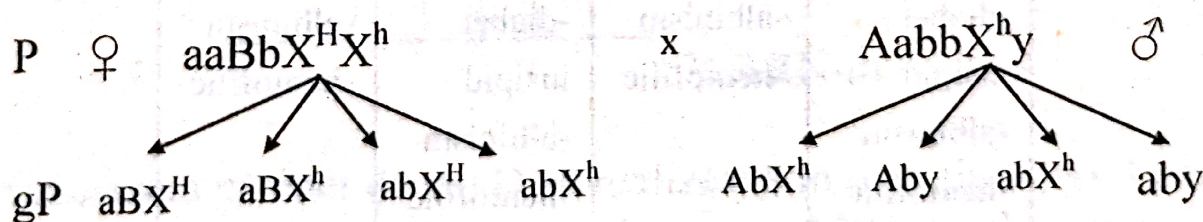
b. doi băieți care pot avea genotipurile $ssX^{h}Y^{m}$ (purtător al hemofiliei şi având membrană interdigitalăla picior) sau $ssX^{H}Y^{m}$ (nepurtător al hemofiliei şi membrană interdigitală la picior).

Problema nr. 9

Gena ce determină diabetul insipid se notează cu (A) fiind dominantă, gena ce determină albinismul se notează cu (b) fiind recesivă iar gena ce determină hemofilia cu (h) fiind recesivă.

Genotipul femeii este: $aaBbX^{H}X^{h}$.

Genotipul bărbatului este: $AabbX^{h}y$.



♂ ♀	AbX^h	abX^h	Aby	aby	gP
aBX^H	$AaBbX^HX^h$ -purtător hemofilie - purtător albinism -diabet insipid	$aaBbX^Hx^h$ -purtător albinism -hemofilie	$AaBbX^Hy$ -diabet insipid -purtător albinism	$AaBbX^Hy$ -purtător albinism - diabet insipid	
aBX^h	$AaBbX^hX^h$ -diabet insipid -purtător albinism -hemofilie LETAL	$aaBbX^hX^h$ -purtător albinism -hemofilie LETAL	$AaBbX^hy$ -diabet insipid -purtător albinism -hemofilie	$aaBbX^hy$ -purtător albinism -hemofilie	F_1
abX^H	$AabbX^HX^h$ -diabet insipid -purtător hemofilic -albinism	$aabbX^HX^h$ -purtător hemofilic -albinism	$AabbX^Hy$ -diabet insipid -albinism	$aabbX^Hy$ -albinism	
abX^h	$AabbX^hX^h$ -diabet insipid -albinism -hemofilic LETAL	$aabbX^hX^h$ -albinism -hemofilic LETAL	$AabbX^hy$ -diabet insipid -albinism -hemofilic	$aabbX^hy$ -albinism -hemofilic	

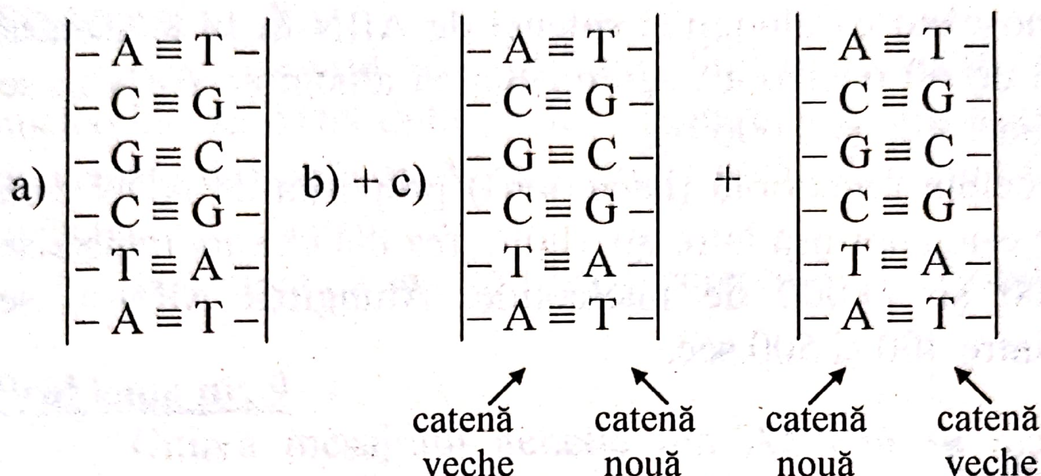
gP

Fetițele cu genotipul favorabil manifestării simultane a celor trei boli mor datorită homozigotării genei ce determină hemofilia.

Probabilitatea apariției simultane a celor trei boli la descendenți viabili este de 1/16 și aceștia sunt numai băieți.

V. GENETICĂ MOLECULARĂ

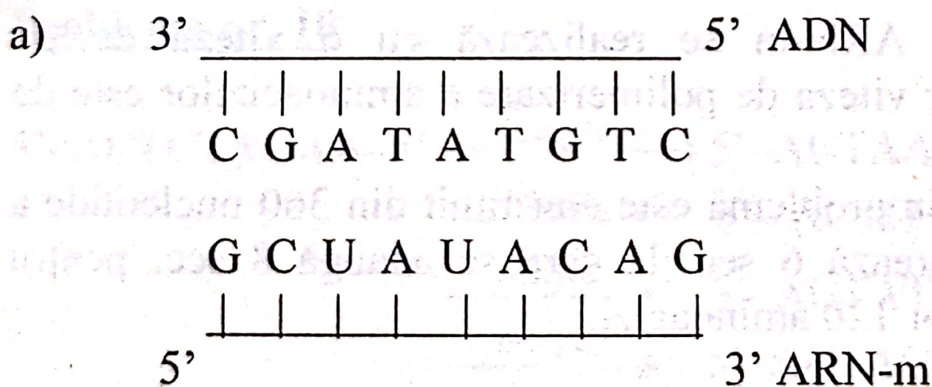
Problema nr. 1



Problema nr. 2

O rotație completă se repetă la 3,4 nm, deci fragmentul de ADN de 34 nm are 10 rotații complete.

Problema nr. 3



Transcrierea catenei de AND se realizează în direcția 5’ → 3’, ca urmare succesiunea nucleotidelor în ARN-m în ordinea transcrierii lor este: 3’–GACAUAUCG–5’

b) În molecula proteică formată succesiunea aminazelor este:

alanină – izoleucină – glutamină
1 2 3

Problema nr. 4

La celula eucariotă proporţia de ADN care se transcrie este cuprinsă între 2-20%, rezultă deci că sunt transmise între 2.400 şi 24.000 de nucleotide.

Cunoscând că alungirea catenei de ARN-m se realizează cu o viteză de 60 nucleotide/sec rezultă că alungirea ARN-m se realizează între 400 şi 4.000 sec.

La celula procariotă (bacteriană) proporţia de ADN care se transcrie este cuprinsă între 80-100%, rezultă că sunt transcrise între 24.000 şi 30.000 de nucleotide. Alungirea ARN-m se realizează între 400 şi 500 sec.

Problema nr. 5

Un codon ARN-m 5' – 3' va fi recunoscut de un anticodon ARN-t scris în direcţia inversă, adică 3'-5'.

În cazul dat anticodonul 3'-CCG-5' va recunoaşte codonul 5'-GGC-3' şi anticodonul 3'-UUG-5' va recunoaşte codonul 5'-AAC-3'.

Problema nr. 6

Alungirea ARN-m se realizează cu o viteză de 60 nucleotide/sec. iar viteza de polimerizare a aminoacizilor este de 15 aminoacizi/sec.

ARN-m din problemă este constituit din 360 nucleotide a cărui alungire durează 6 sec. la care se adaugă 8 sec. pentru polimerizarea celor 120 aminoacizi.

Problema nr. 7

La procariote după ce un ribozom a tradus aproximativ 25 de codoni, capătul 5' al ARN-m poate servi la iniţierea sintezei unui nou lanţ polipetidic.

Viteza de polimerizare a aminoacizilor este de 15 aminoacizi/sec.

Prima catenă polipeptidică va fi sintetizată după aproximativ 8,3 sec. după care următoarele 149 vor apărea după 1,65 secunde fiecare.

Deci cele 150 de catene se vor sintetiza după 146 x 1,65 + 8,3 = 254,15 sec.

Din cei 126 codoni, unul, cel de-al 126-lea, este STOP:

Problema nr. 8

Nucleosomul este alcătuit dintr-o secvență de 146 de nucleotide de ADN dublu helix . Fiecare nucleosom este separat de următorul printr-un ADN – linker alcătuit din aproximativ 60 de perechi de nucleotide.

În cromatină se află 17.656 perechi de nucleotide.

Problema nr. 9

Citirea mesajului genetic din ARN-m se realizează în direcția 5' → 3'. Codonul GUG codifică formilmetionina când este la începutul segmentului citit şi valina când este în interiorul mesajului.

Ordinea aminoacizilor este următoarea:

formilmetionină - treonină - prolină - valină - izoleucină

1 2 3 4 5

Problema nr. 10

5'–ACTCTAGAA–3' $\xrightarrow{\text{substituție}}$ 5'–ACTAAGGAA–3'

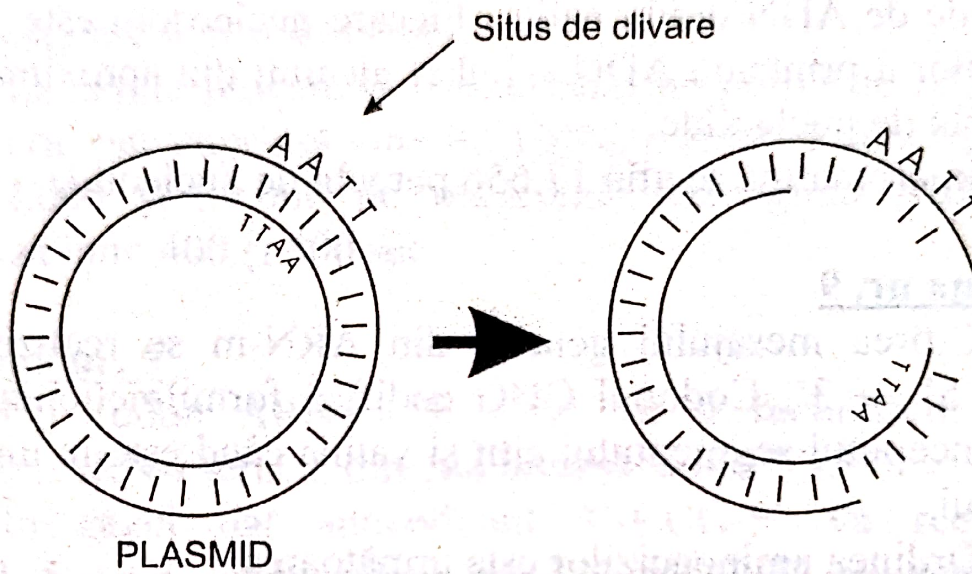
$\xrightarrow{\text{deleție}}$ 5'– ACTGAA–3'

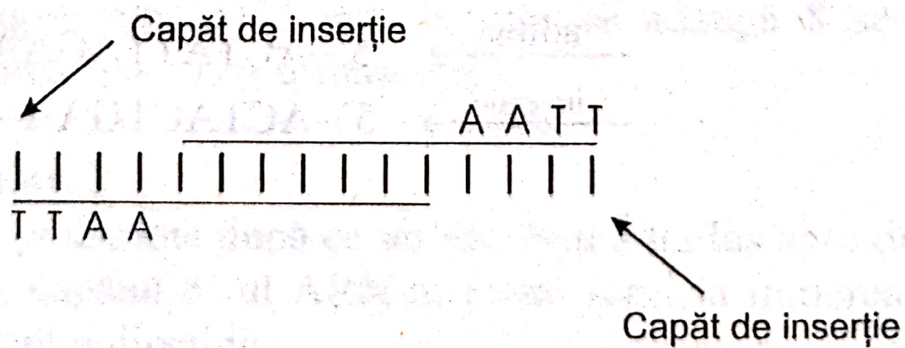
$\xrightarrow{\text{adiție}}$ 5'–ACTATTAGAA–3'

$\xrightarrow{\text{inversie}}$ 5'–ACTACTGAA–3'

VI. INGINERIE GENETICĂ

Problema nr. 1





Problema nr. 2

Viteza de replicare a vectorilor este mai mare decât a genomului gazdei, astfel genele transferate vor fi multiplicate mai rapid nivelul vectorilor.

Problema nr. 3

În urma diviziunii mitotice celulele deţinute vor putea avea structura A–| |– a B –| |– b C–| |–C D–| |–D E –| |– E sau un număr de cromozomi mai mic obţinut prin eliminarea unor cromozomi ai uneia dintre specii.

După divizarea meiotică celulele obţinute vor putea avea structura:

- A –| B –| C –| D –| E –|
- A –| b –| C –| D –| E –|
- a –| B –| C –| D –| E –|
- a –| b –| C –| D –| E –|

BIBLIOGRAFIE

1. Balan, B; Cosmovici, A. şi alţii – *Psihopedagogie pentru examenele de definitivare şi grade didactice*, Ed. Polirom, Iaşi, 1998.
2. Barnea, A; Pop, I. – *Biologie – suporturi pentru pregătirea examenului de definitivare în învăţământ*, Ed. Albatros, Cluj-Napoca, 2002.
3. Bontaş, I. – *Pedagogie – tratat*, ediţia V, Ed. BIC-All, Bucureşti, 2001.
4. Brânzei, D.; Brânzei, R. – *Metodica predării matematicii*, Ed. Paralela 45, Bucureşti, 2000.
5. Călţun, Fl. – *Fizica – Practică pedagogică*, Ed. Universităţii „Al. I. Cuza", Iaşi, 2003.
6. Cerghit, I.– *Metode de învăţământ*, EDP, Bucureşti, 1997.
7. Cerghit, I.; Neaescu, I. şi alţii – *Prelegeri pedagogice*, Ed. Polirom, Iaşi, 2001.
8. Ciaşcai, L. – *Predarea şi învăţarea fizicii în gimnaziu şi liceu*, Ed. Grupul Microinformatica, Cluj-Napoca, 1999.
9. Cojocaru, V.M. – *Teoria şi metodologia instruirii*, EDP – R.A., Bucureşti, 2002.
10. Cosmovici, A. şi alţii – *Psihopedagogie*, Ed. Spiru Haret, Iaşi, 1995.
11. Crăciun Teofil – *Genetica plantelor horticole*, Ed. Ceres, Bucureşti, 1981.
12. Crăciun Teofil – *Genetica*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1970.
13. Crăciun Teofil, Pătraşcu Minodora – *Mecanismele eredităţii*, Ed. Albatros, Bucureşti, 1978.
14. Cucoş, C-tin – *Pedagogie*, Ed. Polirom, Iaşi, 1996.
15. Cucoş, C-tin – *Pedagogie*, ediţia a II-a revizuită şi adăugită, Colecţia Ştiinţele Educaţiei, Ed. Polirom, Iaşi, 2002.

16. Diaconescu, I. – *Problematizarea în predarea istoriei* în S.A.I. XXIII – p. 59-66, 1973.
17. Gagné, R.M. – *Condiţiile învăţării*, EDP, Bucureşti, 1975.
18. Gavrilă Lucian, Dăbală Lucian – *Descifrând tainele eredităţii I şi II*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1981.
19. Gavrilă Lucian - *Clasic şi modern în ştiinţa eredităţii*, Ed. Albatros, Bucureşti, 1984.
20. Huţanu, Elena – *Biologie – manual pentru clasa a IX-a*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2004.
21. Huţanu, Elena – *Biologie – manual pentru clasa a XII-a*, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 2004.
22. Ionescu, M.; Radu, I. (coord.) – *Didactica modernă*, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1995.
23. Ionescu -Varo M., Dimitriu Gh., Deliu Cornelia - *Biologie celulară*, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981.
24. Ioniţă, Gh. – *Metodica predării istoriei*, Ed. Universităţii din Bucureşti, 1997.
25. Iordache, I. – *Metodica predării biologiei*, Ed. Universităţii, Iaşi, 1995.
26. Iordache, I.; Leu, U.M. – *Metodica predării învăţării biologiei*, Ed. Corsori, Iaşi, 2001.
27. Maximilian C. - *Genetica umană*, Ed. Ştiinţifică şi Enciclopedică, Bucureşti, 1982.
28. M.E.C. – *Noul Curriculum Naţional al şcolilor şi liceelor*, Ed. Corint, 2003.
29. Mustaţă, Gh. – *Probleme de metodică a predării Biologiei*, Ed. Universitatea „Al. I. Cuza”, Iaşi, 1983.
30. Niculescu, R.M. – *Pedagogie generală*, Ed. Scorpion 7, Bucureşti, 1996.
31. Okon, W. – *Învăţământul problematizat în şcoala contemporană*, 1978.

32. Parfene, C.; Busuioc, P. şi alţii – Aspecte teoretice şi experimentale în studierea literaturii în şcoală, Universitatea „Al. I. Cuza”, Iaşi, 2000.
33. Pochet, B. – Le Problem-based Learning une révolution ou un progrès attendu? în revue Française de Pédagogie nr. 111 p. 95-105, 1995.
34. Popescu, P.; Roman, I. – Lecţii în spiritul metodelor active, (cercetări experimentale), EDP, Bucureşti, 1980.
35. Popescu-Vifor Şt., Pipernea N., Petre A., Vintilă I. – Genetica animală, Ed. Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1979.
36. Popescu-Vifor Şt. - Genetica animală, Ed. Ceres, Bucureşti, 1978.
37. Raicu P., Anghel I., Stoian Veronica, Duma Adina – Genetica, Ed. Academiei, Bucureşti, 1983.
38. Rusu, E. – Problematizarea şi probleme în matematica şcolară, EDP, Bucureşti, 1978.
39. Tănase, Gh. – Metodica învăţării-predării istoriei, Ed. Spiru Haret, Iaşi, 1998.
40. Ţîrcoveanu, V. – Pedagogie generală, Ed. Facla, Timişoara, 1975.
41. Zarnea, G. – Tratat de microbiologie generală, vol. III, Editura Academiei, Bucureşti, 1986.

CUPRINS

15

Prezenta lucrare se adresează cu precădere elevilor de clasa a IX-a, care se pregătesc pentru evaluarea sumativă la capitolul genetică cât şi elevilor de clasa a IX-a şi a XII-a în vederea sus'inerii Concursului Național de Biologie, proba teoretică şi practică.

Lucrarea se adresează în aceeaşi măsură colegilor noştri, dorindu-se a fi un instrument care să uşureze activitatea la catedră, devenind la un moment dat chiar o necesitate.

Făra pretenția de a considera prezenta lucrare completă, suntem deschişi pentru orice sugestie în vederea îmbunatațirii ei.